

Decolonizando la formación de ingenieras/os y científicas/os: el caso de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile

Resumen

Las actuales crisis globales ponen de manifiesto la necesidad de ir más allá de la visión antropocéntrica, reduccionista y cortoplacista del mundo, impuesta por la hegemonía de la cultura occidental. ¿Aún estamos a tiempo para cambiar la visión hegemónica del mundo imperante y con ello abordar de mejor manera las crisis globales y sus impactos locales? ¿Cuál es el rol de la educación superior intercultural en esta desafiante tarea? Concebimos este tipo de educación para la formación de los futuros tomadores de decisión, así como de científicos y técnicos que deben responder a los desafíos actuales y futuros de la sociedad. Por ello, evaluamos el aporte del Programa de Pueblos Indígenas (PPI) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile (UCH). Concluimos que el PPI abre posibilidades para la formación intercultural en la FCFM, lo que puede contribuir a cambiar el desempeño profesional y científico de sus egresadas/os, abriendo sus mentes a otras culturas, cosmovisiones, valores y paradigmas.

Palabras claves: Conocimiento indígena; educación superior; interculturalidad; comunidades indígenas; educación STEM.

1. Introducción

Desde el nacimiento de Chile como república en el siglo XIX hasta la actualidad, los proyectos educativos que han caracterizado al país han sido de carácter homogeneizador: En sus orígenes, para construir el estado-nación; en la actualidad, para ser una nación competitiva en el mundo global neoliberal. En tal sentido, Chile no es una excepción en el ámbito latinoamericano, donde ha prevalecido la tendencia de emular lo que ocurre en el llamado “primer mundo”. De hecho, ya en el siglo XVI se promovía en Europa una educación homogénea para construir la identidad nacional de los nacientes estados-nación, lo que fue replicado por los colonizadores europeos cuando llegaron a tierras americanas.

Del mismo modo, en épocas más recientes, la creciente globalización neoliberal, liderada por Estados Unidos de América y Gran Bretaña, impuso en América Latina un nuevo tipo de educación. Esta educación ya no se centró en el objetivo colectivo de “construir nación”, sino en el objetivo de “invertir en capital humano” para una rentabilidad privada futura,

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South.* 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

donde la “meritocracia” -medida con estándares afines a las del “mundo desarrollado”- juega un rol fundamental (Brunet-Icart & Moral-Martín, 2017).

Mientras en el primer tipo de educación las instituciones educativas estatales desempeñaron un papel esencial, en el segundo tipo de formación los colegios y universidades privadas comenzaron a asumir un rol cada vez más preponderante. Sin embargo, en uno y otro caso, amplios sectores de la población fueron marginados, ya sea porque su situación periférica al sistema no les permitió acceder en las mismas condiciones que el resto de la población a las instituciones de educación (Pinedo, 2011), como porque éstas no consideraron relevante incorporar temas de su interés a los programas formativos.

Así, en Chile, las poblaciones indígenas han visto desaparecer su lengua, sus costumbres, su cosmovisión, técnicas y formas de organización, por adoptar aquello que la cultura dominante les ha transmitido por siglos a través de su educación. En efecto, al igual como lo señalan Chica y Marín (2016) para América Latina en general, los saberes ancestrales han sido relegados a un segundo plano, para imponer la lógica dominante de occidente.

Al estudiar el caso de la etnia mapuche en Chile, Rodríguez-Garcés, Padilla-Fuentes y Suazo-Ruiz (2020:86) señalan que:

En un sistema educativo que privilegia características de estatus, clase y etnia, los y las estudiantes mapuches se enfrentan a una doble vulnerabilidad. Por una parte, deben integrarse a un currículum centralizado y monocultural, donde el respeto a los valores y saberes indígenas es retórico y anecdótico; por otro lado, deben luchar por descontinuar históricas brechas de acumulación de capital humano y cultural, donde usualmente sus familias no cuentan con los recursos necesarios para apoyar las actividades escolares o formar parte de una comunidad educativa de la cual no se sienten parte.

De esta manera, los pueblos indígenas en Chile quedaron fuera del sistema educativo o se insertaron de manera desventajosa en éste. Otras condiciones de marginalidad se han cruzado con su posicionamiento étnico y racial, lo que ha llevado a una discriminación sistémica e interseccional dentro del sistema educativo nacional.

En efecto, los intereses, la cultura y cosmovisión de los pueblos indígenas no fueron considerados como importantes para la construcción del estado-nación latinoamericano;

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

todo lo contrario, ellos distaban de los ideales europeos con los cuales se constituyeron las repúblicas. Del mismo modo, en la actualidad, los intereses locales indígenas, muchas veces contrapuestos a los intereses económicos globales, más bien se perciben como un estorbo para la inserción exitosa y competitiva de las economías latinoamericanas al comercio internacional mundial.

Esta situación ha sido exacerbada por la internacionalización de la educación superior. Este proceso fue iniciado en Europa por el Programa Erasmus, creado en 1987 para intercambio de estudiantes y académicos de dicho continente, el cual fue reforzado por la Declaración de Bolonia, firmada en 1999 por parte de varios países europeos para homogeneizar currículos y facilitar el intercambio al cual había dado pie el programa antes mencionado (De Vit y Hunter, 2015). Estas acciones fueron emuladas en los años siguientes por países en distintas partes del mundo, incluyendo a Chile, donde varias universidades firmaron la Declaración de Valparaíso en 2003, para “iniciar cambios curriculares que busquen mayor sintonía con el modelo propuesto por la Declaración de Bolonia” (Muga y Bruce, 2005:171). Ello reforzó aún más la homogeneización curricular y las métricas de medición de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esto se hizo más evidente a través de la acreditación de carreras de pregrado, programas de postgrado e instituciones de educación superior en Chile, procesos institucionalizados definitivamente con la Ley de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior N°20.129 y la consecuente creación de la Comisión Nacional de Acreditación en 2006.

Así, dos siglos de cultura hegemónica occidental en América Latina, nos hacen preguntarnos si, además de lo poco ético que resulta la discriminación en sí, la situación planteada es deseable para quienes, independientemente de su origen étnico, habitan en la actualidad las tierras americanas. La concepción atomizada y jerarquizada del mundo de occidente, con un dominio absoluto del hombre occidental sobre la naturaleza, se opone a una visión holística y espiritual del mundo, donde priman las relaciones de respeto y reciprocidad, como en el caso de los pueblos indígenas. Esto parece habernos llevado al borde del abismo, entre cambio climático, pandemias, inequidades y violencia. ¿Estamos a tiempo para revertir de fondo esta situación? ¿Abre la formación, particularmente, la educación superior intercultural posibilidades para una solución en este sentido? En este artículo investigamos la experiencia de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile (UCH).

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South.* 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

Nos hemos propuesto realizar una evaluación preliminar del Programa de Pueblos Indígenas (PPI) de la mencionada facultad, para investigar su aporte a la educación superior intercultural en el ámbito de las STEM. Para ello nos hemos basado en metodologías cualitativas, considerando que se busca conocer de qué modo los/as participantes en las iniciativas del PPI las perciben y experimentan, cómo las interpretan y significan, para lo cual el enfoque cualitativo se sugiere como el más pertinente (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

En lo que sigue, en primer lugar, presentaremos un marco conceptual para situar el análisis posterior en términos de la formación intercultural que el programa ha buscado promover. En segundo lugar, detallaremos nuestros objetivos y metodología, para entonces –en tercer lugar- discutir la experiencia de formación intercultural de la FCFM, a través de las distintas iniciativas impulsadas por el PPI.

2. Formación intercultural

Según el Diccionario de la Real Academia Española¹, la formación hace referencia a la acción y el efecto de adquirir preparación intelectual, moral o profesional, en tanto el término “intercultural” es definido como lo que concierne a la relación entre culturas. Se deduce que la “formación intercultural” es aquello que prepara a una persona para interactuar con y a través de diferentes culturas. Sin embargo, más allá de estas definiciones formales, aparentemente simples, la formación intercultural, tanto en su concepción como aplicación, aparece como algo mucho más complejo y polisémico. Particularmente, la noción de “intercultural” ha sido utilizada de distintas formas y, en el contexto latinoamericano, se suele utilizar para hacer referencia a “lo indígena”. Asimismo, ha sido utilizada con distintos objetivos, tanto de un modo reivindicativo por parte de algunas comunidades indígenas como por los Estados latinoamericanos para incorporar a estas comunidades a su lógica político-económica.

Santana (2015) se refiere en profundidad a este tema, partiendo con una cita de una persona mapuche: “La interculturalidad la conseguimos nosotros, los pueblos, pero ahora es discurso del Estado” (Diez y Novaro, 2009 en Santana, 2015:100). Santana (2015) argumenta que la interculturalidad no debe entenderse solo como un asunto indígena. Esto se debe a que los Estados-nación no debieran utilizar este concepto para justificar la participación de las comunidades indígenas en las políticas públicas, y los pueblos indígenas no debieran verse a sí mismos como “interculturales” dentro de su propia población

¹ <https://dle.rae.es/>

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile**. *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

nacional. En efecto, en tales casos, “la interculturalidad se vuelve funcional a la lógica de operar del Estado, a las políticas globales del capitalismo y a los organismos multilaterales de desarrollo...” (Santana, 2015:100). Tubino (2011, en Santana 2015:100) discute la diferencia entre interculturalismo funcional e interculturalismo crítico:

El interculturalismo funcional busca promover el diálogo intercultural sin tocar las causas de la injusticia cultural y social, el interculturalismo crítico busca suprimirlas. Para que el diálogo intercultural sea acontecimiento hay que contextualizarlo

Tal como señala Walsh (2009:s/p), la interculturalidad -desde una perspectiva crítica- aborda la matriz estructural-colonial-racial en la cual ésta se desarrolla. Esta matriz impone un:

poder racializado y jerarquizado, con los blancos y ‘blanqueados’ en la cima y los pueblos indígenas y afrodescendientes en los peldaños inferiores. Desde esta posición, la interculturalidad se entiende como una herramienta, como un proceso y proyecto que se construye desde la gente -y como demanda de la subalternidad-, en contraste a la funcional, que se ejerce desde arriba. Apuntala y requiere la transformación de las estructuras, instituciones y relaciones sociales, y la construcción de condiciones de estar, ser, pensar, conocer, aprender, sentir y vivir distintas.

La contraposición de estos dos tipos de “interculturalismos” hace remontarnos a una vieja discusión en educación. Básicamente, ¿qué hace el sistema educativo? ¿reproduce o transforma las desigualdades (Brunet Icart y Moral Martín, 2017)? En el ámbito intercultural podríamos preguntarnos ¿qué hace la educación intercultural? ¿Introduce a las/os estudiantes indígenas en la lógica de formación de “capital humano” para reproducir el orden mundial actual, homogeneizando sus identidades con la cultura dominante? ¿O les permite re-valorar sus identidades y culturas, empoderarse y conjugar conocimientos en beneficio de los intereses de sus pueblos? Sin duda, ambas opciones co-existen (Santana, 2015), pero nuestra apuesta es salir del fatalismo de la reproducción dada por una estructura inamovible y promover la capacidad de acción social que tienen las personas. Como señala Fernández Enguita (2011, en Brunet-Icart y Moral-Martín, 2017:43) “la atención a la estructura social debe combinarse con la atención a la acción social. Las instituciones constituyen una realidad *sui generis*², distinta de los individuos que las componen, pero sólo cobran vida a través de éstos, lo que les ofrece la ocasión de mediar

² De su propia clase, una clase en sí misma, por lo tanto, “única”.

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South.* 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

los propósitos y los efectos de aquéllas”. Es en el marco de esta apuesta que surge la experiencia del PPI, a la cual se alude en las páginas siguientes.

Ciertamente, tal desafío no es menor, pues como señala Castro-Gómez (2007; siguiendo a Lander, 2000), por una parte, la universidad latinoamericana moderna reproduce y refuerza las perspectivas hegemónicas del Norte, de modo que el saber se colonializa y, como consecuencia de ello, se fragmenta en disciplinas y se estructura en facultades. Es a partir de esta estructura que se fiscaliza el saber, es decir, se define qué conocimiento es legítimo y cuál no lo es (Castro-Gómez, 2007). Por otra parte, siguiendo a Lyotard (1990) en Castro-Gómez (2007), el mismo autor señala que la universidad postmoderna ya no está al servicio del Estado, sino de las empresas transnacionales. “El conocimiento que es hegemónico no lo produce ya la universidad bajo la guía del Estado, sino que lo produce el mercado bajo la guía de sí mismo. Así las cosas, la universidad deja de ser el núcleo fiscalizador del saber...” (Castro Gómez 2007:299). De este modo, tanto las características modernas como postmodernas de la universidad latinoamericana dificultan la decolonización de la misma.

No obstante, frente a la situación antedicha, emergen nuevos paradigmas al interior de la academia (Capra, 1998; Capra y Luisi, 2014; Castro Gómez, 2007), que promueven el pensamiento sistémico complejo y la transdisciplinariedad, lo cual favorece la interrelación de las disciplinas y la integración de nuevos conocimientos. Esto permite, a su vez, el “diálogo de saberes”, según lo expresa Castro-Gómez (2007:303), quien sostiene que “mientras la primera consecuencia del paradigma del pensamiento complejo sería la flexibilización transdisciplinaria del conocimiento, la segunda sería la transculturización del conocimiento”.

3. Preguntas y Objetivos

Ante las crisis globales actuales, que han puesto en riesgo a la humanidad, así como a muchas otras especies, surge la necesidad de ir más allá de una visión del mundo antropocéntrica, reduccionista y cortoplacista, impuesta por una cultura hegemónica occidental (Capra, 1996; Capra y Luisi, 2014). Tal como lo planteamos más arriba, nos preguntamos si aún estamos a tiempo para revertir de fondo dicha visión hegemónica del mundo y con ello abordar de mejor manera las crisis globales y sus impactos locales, antes de que el riesgo aludido más arriba devenga en un desastre irreversible. En esta desafiante tarea, nos preguntamos especialmente por el rol de la formación, en particular, la educación superior intercultural. Al respecto, pensamos que es de suma importancia que este tipo de educación sea concebida para la formación de los futuros tomadores de decisión, así como científicos y técnicos que deben responder a los desafíos actuales y

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South.* 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

futuros de la sociedad, tanto en una escala global como local. Por ello, la importancia de plantearse estas preguntas en el seno de una facultad donde se forman ingenieros/as y científicos/as, que como tales, tendrán una enorme responsabilidad hacia la sociedad.

Así, a poco más de un año de la creación del PPI, nos hemos propuesto como objetivo realizar una evaluación preliminar del aporte de este programa a la educación superior intercultural. Primero, analizamos los subprogramas desarrollados por el PPI, en términos de su aporte a la interculturalidad, especialmente en relación con el desarrollo de una comunidad intercultural y la re-valorización de los saberes e identidad indígenas. Segundo, buscamos identificar el potencial de este programa para promover una educación superior que signifique una inflexión para abordar los grandes desafíos del mundo de hoy, al aportar al pensamiento crítico de los/as estudiantes, y entregarles visiones y valores propios de las culturas indígenas.

4. Metodología

La metodología utilizada prioriza técnicas cualitativas de investigación, por cuanto se trata de profundizar en un caso de estudio, más que de llegar a conclusiones generales de carácter universal. No se trata, entonces, de cuantificar sino de “cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada” (Bernal Torres, 2006:57). Para ello se revisó bibliografía y se desarrolló un marco teórico, de manera tal de contextualizar el caso de estudio en un referente mayor.

Los instrumentos utilizados para la recolección de información fueron cuestionarios abiertos y semi-estructurados, que fueron respondidos por los participantes de los subprogramas del PPI. Tales cuestionarios incluyeron las “encuestas docentes” que utiliza la UCH para todos/as sus estudiantes, que contienen preguntas abiertas para que ellos/as se expresen libremente respecto de los cursos evaluados. El análisis de la información levantada se realizó mediante la técnica de análisis de contenido, con la finalidad de identificar, sistematizar e interpretar adecuadamente los elementos relevantes para la investigación (Andreu Abela, 2002).

El detalle de la metodología utilizada para la evaluación de cada subprograma se explica más adelante, en el acápite correspondiente al subprograma en cuestión. Allí se hará referencia al tipo de instrumento utilizado, su aplicación y el número de respuestas

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

recibidas, así como a los temas abordados. Sin embargo, el énfasis estará en el análisis cualitativo, por lo que se transcribirán algunas de las respuestas representativas de los distintos comentarios recibidos por parte de los participantes en las iniciativas del PPI.

5. La experiencia de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la UCH

5.1. Antecedentes

El estudio aquí presentado ha sido llevado a cabo en la UCH. La UCH es una institución de educación superior organizada en facultades y éstas a su vez se organizan en departamentos. Sin embargo, cada vez más emergen centros y programas interdisciplinarios. La FCFM cuenta con 12 departamentos y 10 centros, además de un área docente transdisciplinaria (Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y Ciencias, ETHICS) y el PPI. Asimismo, si bien la UCH está inmersa en una economía neoliberal, impulsada desde hace casi medio siglo por sucesivos gobiernos nacionales, es la universidad pública más grande del país y aún valora su rol de servicio a la sociedad.

La FCFM, que ha definido como misión “la generación, desarrollo, integración y comunicación del saber en ciencias básicas, ingeniería, ciencias de la tierra, economía y gestión”³, se conforma por una comunidad de estudiantes, académicos/as y funcionarias/os con orígenes, formaciones e intereses diversos. Así, a lo largo del tiempo, la comunidad se ha organizado en torno a los intereses comunes de algunos grupos, destacando recientemente un movimiento creciente que surgió desde algunas académicas y estudiantes indígenas, que poco a poco fue sumando a miembros de la comunidad, tanto indígenas como no indígenas, incluyendo a un importante número de funcionarias/os. Un hito especialmente importante al respecto fue el asesinato de Camilo Catrillanca, comunero mapuche muerto por el ataque de la policía chilena, en noviembre de 2018, lo que provocó la indignación entre los miembros de la comunidad⁴. En la ocasión, el decano se comprometió a apoyar a este movimiento a través de su formalización, lo cual redundó en la aprobación del PPI en 2019⁵.

³ Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM). *Misión, visión y principios orientadores*. Disponible en: <http://uchile.cl/i110023> Recuperado el 1 de abril 2021.

⁴ Bonnefoy, P. 2018. Killing of Indigenous Man in Chile. Spurs Criticism of Security Forces. *The New York Times*. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2018/11/25/world/americas/indigenous-killing-chile-land.html> Recuperado el 1 de abril 2021.

⁵ Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM). 2019. *FCFM lanza Programa de Pueblos Indígenas*. Disponible en: <http://uchile.cl/i155093> Recuperado el 1 de abril 2021.

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile**. *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

La historia del movimiento indígena de la facultad se remonta al menos al año 2014, a través de prácticas académicas y estudiantiles recurrentes. Entre éstas se incluyen las siguientes:

- Prácticas profesionales en comunidades mapuche⁶ de la Región de la Araucanía, desarrolladas en conjunto por los Departamentos de Ingeniería Eléctrica de la UCH y de la Universidad de la Frontera (UFRO)⁷.
- Memorias y tesis en temáticas hacia las comunidades mapuche, en conjunto con la Facultad de Ciencias Agronómicas de la UCH y la Facultad de Ingeniería de la UFRO
- Proyectos de investigación aplicada en energías renovables no convencionales para comunidades mapuche
- Cursos de formación transversal sobre temáticas indígenas, ofrecidos por el Área de Humanidades (actual ETHICS) de la FCFM
- Talleres de mapuzugun, la lengua mapuche, organizados por la agrupación estudiantil Chillkatufe UChile Mew⁸, con fuerte participación de estudiantes de la FCFM
- Seminarios, mesas redondas y cátedras abiertas relacionadas con estas temáticas
- Actos públicos, tales como el Wiñol Tripantu (año nuevo indígena) y el día internacional de la Mujer Indígena, entre otras actividades.

Como se señaló antes, a fines de 2018, surgió el desafío de sistematizar aún más las actividades indígenas al interior de la facultad, a partir de lo cual se comenzó a elaborar la idea de un programa formal, que convocó a aquellas personas que ya estaban trabajando estos temas, así como a otras que se sintieron interpeladas a hacerlo. Así, en mayo de 2019, el Consejo de Facultad aprobó el PPI, el cual propuso considerar de manera sistemática las diferentes dimensiones de la interculturalidad en la formación de los estudiantes de

⁶ *Mapuche* significa “gente de la tierra”.

⁷ La UFRO fue creada después de la reforma de la educación superior de 1981, impulsada por la entonces dictadura militar de Chile, la cual despojó de sus sedes regionales a las universidades públicas chilenas, para crear entidades autónomas a nivel regional. La Universidad de la Frontera surge de dos sedes regionales, una de la UCH y otra de la Universidad Técnica del Estado. Se ubica en la Región de La Araucanía, donde un 33% de la población se reconoce como mapuche, según el censo de 2017 (INE, 2018).

⁸ La agrupación Chillkatufe Uchile Mew, constituida en el año 2015, se formó con el objetivo de reunir un grupo de estudiantes que trabajaran en temas mapuche a nivel de universidad. Se enfocó en distintas actividades de carácter cultural y político, para la difusión y el fortalecimiento de espacios, conocimientos y prácticas culturales mapuche en la UCH.

ingenierías y ciencias, como también en la cotidianidad de la vida comunitaria del campus universitario.

Una de las primeras tareas del PPI fue colaborar con la elaboración de la Política Indígena de la UCH, la cual fue aprobada en octubre del 2019 por el Senado Universitario y entró en vigencia en junio de 2020. Cabe señalar, que ésta es la única universidad en Chile que cuenta con una política de reconocimiento e integración de la cultura y conocimiento indígena para la formación de estudiantes y vida universitaria (UCH, 2019). Esta política es un hito especialmente importante para el programa, pues le da un respaldo institucional de la más alta jerarquía dentro del ámbito universitario. A su vez, el PPI constituye una manera efectiva de hacer realidad los principios de dicha política.

De este modo, el programa –que al constituirse como tal- recibió apoyo financiero de la facultad, ahora tiene además el respaldo político de la universidad. Así, en 2020, se abrieron cupos especiales para recibir a estudiantes indígenas que entraran al primer año de la FCFM. Asimismo, se implementaron tutorías para construir comunidad, conocer a las/os estudiantes recién matriculadas/os y apoyarles en su nueva vida estudiantil. También, se realizaron prácticas profesionales comunitarias indígenas con el apoyo de instituciones locales y se diseñaron mecanismos para atraer a las/os estudiantes y académicas/os al desarrollo de memorias de pregrado y/o tesis de postgrado en el contexto de comunidades indígenas.

Además, se desarrollaron talleres sobre temas de interés indígena que, debido a la pandemia COVID-19, fueron realizados de manera virtual y con una alta participación extrauniversitaria. Estos incluyeron: talleres de lengua mapuzugun, de ecología política, de procesos geológicos en la cosmovisión mapuche y de antropología para el acercamiento a comunidades indígenas.

En síntesis, el PPI se constituye como una iniciativa comprehensiva y transversal, que abarca cuatro ámbitos (ver Figura 1) que apuntan a fortalecer la formación intercultural, a saber:

- Cursos formativos en la lengua, política y cultura indígenas de las múltiples naciones que (con)viven en Chile
- Trabajo en terreno con las comunidades indígenas, a través de una oferta de prácticas profesionales comunitarias
- Memorias y/o tesis para abordar desafíos con las comunidades indígenas

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

- Difusión y extensión para el reconocimiento de la diversidad cultural y étnica en nuestra facultad



Figura 1: Ámbitos de acción del PPI y sus relaciones sinérgicas. Fuente: autores.

5.2. Evaluación del Programa de Pueblos Indígenas (PPI)

Para la evaluación del PPI (que cubre los cuatro ámbitos definidos anteriormente, según se aprecia en la Figura 1), se han considerado las siguientes actividades:

- Tutorías a estudiantes indígenas de primer año
- Talleres en temáticas de interés indígena
- Cursos en temáticas de interés indígena
- Prácticas profesionales en comunidades indígenas
- Memorias y tesis en comunidades indígenas

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

Como se explicó antes, estas experiencias se han evaluado de manera cualitativa, a través de cuestionarios o preguntas abiertas en encuestas, que han permitido conocer la opinión de los participantes en estas actividades, nuestros/as estudiantes, pero también público general, en el caso de los talleres. Por ahora, aún no ha sido posible conocer la opinión de las comunidades con las cuales se ha trabajado en las prácticas profesionales o en las memorias y tesis. Estos estudios son muy importantes, pero el contexto de la pandemia ha dificultado su desarrollo. En consecuencia, estas evaluaciones quedan pendientes para una futura investigación.

5.2.1. Tutorías a estudiantes indígenas de primer año

Esta actividad estuvo orientada a todas/os las/os estudiantes indígenas de primer año de la facultad, lográndose un 32% de participación respecto del universo total (22 de 68) durante el primer semestre de 2020. A fines del mismo, se envió un cuestionario a estos 22 estudiantes, alcanzándose una respuesta por parte del 55% de ellos/as (12), que correspondió en un 75% a estudiantes del pueblo mapuche y en un 25% a personas del pueblo aymara.

Sobre la base de las respuestas recibidas, podemos afirmar que las tutorías permitieron alcanzar los objetivos planteados, los cuales son: Apoyar la inserción de los estudiantes indígenas en la comunidad universitaria, promover su experiencia educativa, aprender de los conocimientos indígenas que provienen de sus territorios y fomentar su conexión con los espacios universitarios, artísticos y / o culturales desde una perspectiva inclusiva y de apreciación de la diversidad. En efecto, el apoyo y la inclusión en la vida estudiantil se ve reflejado en las declaraciones de los estudiantes, quienes señalan que las tutorías: “son muy inclusivas y los tutores fueron muy preocupados”. Además, las tutorías fueron muy importantes en el contexto de la pandemia y las clases virtuales: “La preocupación y el acompañamiento que hacen hacia nosotros, sirvió mucho para sentirse más cómodo en el ambiente universitario online”.

Los elementos más importantes recogidos en las opiniones de las/os estudiantes es el reencuentro con la identidad y el concepto de comunidad. El primer elemento se ve reflejado en el interés que ellos/as mostraron en aspectos propios de la identidad indígena mediante la participación en los talleres realizados por el PPI. En particular, el interés por el aprendizaje de la lengua indígena se observa en la siguiente opinión: “Los talleres fueron lo mejor, en mi opinión deberían hacer un tercer curso básico de mapuzungun.” El segundo elemento hace relación con el sentido de comunidad característico de las culturas indígenas en América Latina: “Me gustó que esté dirigido en un concepto de grupos pequeños con su

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

propio cabecilla, lo hace más cómodo y da más confianza”. Esto es un cambio de paradigma respecto de la visión occidental, donde predomina la perspectiva jerarquizada e individualista.

Estos elementos abren la posibilidad de abordar, desde una mirada intercultural, la inserción de las/os estudiantes en el mundo universitario, a través de la incorporación de aspectos relevantes de la propia identidad como parte del programa formativo de la universidad, lo cual permite el reconocimiento de su cultura y una mejor adaptación al ambiente universitario. Esto, en conjunto con las ayudas académicas, permite disminuir las desventajas características de las/os jóvenes de grupos sociales de sectores rurales y/o de pueblos indígenas como se ve reflejado en la siguiente opinión: “Me encantó, el apoyo y dedicación de los tutores estuvieron siempre ahí. Sin las tutorías no habría podido pasar este semestre”. Es decir, el apoyo académico personalizado fue considerado clave para mejorar la inserción en la vida universitaria.

5.2.2. Talleres en temáticas de interés indígena

Para el siguiente análisis se considera la evaluación -a través de cuestionarios abiertos- de dos talleres: “Ecología Política” e “Influencias de los Procesos Geológicos en la Cosmovisión Mapuche”, ambos dictados en el primer semestre de 2020.

5.5.5.1. Ecología Política

El interés por dictar este taller surgió por los innumerables conflictos ambientales que se han desarrollado a lo largo de la historia de Chile, pero especialmente en los últimos decenios, en los territorios de los pueblos indígenas. El taller consideró la perspectiva crítica de la ecología política como especialmente adecuada para comprender tales conflictos y entregar herramientas para su abordaje. Así, a modo de objetivo, el programa del taller planteó “conocer los principales conceptos y alcances de la ecología política, interdisciplina dedicada al estudio y abordaje de la conflictividad en torno al acceso y el control de bienes naturales y comunes, por distintos agentes sociopolíticos”. Asimismo, el taller buscó “aplicar estos conceptos a distintos ámbitos en la sociedad y la economía en que se producen conflictos ambientales y territoriales, y analizar casos reales”.

En este taller participaron 87 personas, entre estudiantes de la FCFM y personas externas a la misma, respondiendo 46 de ellas (53%) la encuesta de evaluación. El taller se dictó en seis sesiones de 90 minutos cada una.

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

Entre los aspectos más valorados de este taller, podemos destacar su mirada crítica al desarrollo actual y los paradigmas alternativos ofrecidos. Al respecto, un/a participante señala que los contenidos “... sin duda han aportado... una mirada crítica al desarrollo de las tecnologías y ‘el progreso’”. Esta opinión es especialmente relevante en el contexto de la FCFM, en la que es importante que sus estudiantes y egresadas/os, a través de una perspectiva crítica de su profesión, logren un aporte más integral y consciente a la sociedad, especialmente en lo que respecta a los pueblos indígenas.

En esta misma línea, podemos relevar los agradecimientos que recibió el profesor del curso por “aportar a la reflexión acerca de construir una sociedad bajo nuevos paradigmas, donde la sociedad se desarrolle respetando los límites de la naturaleza”. Finalmente, se destaca lo importante que pueden resultar estas temáticas no sólo para los pueblos indígenas, sino para la población en general, dado que –tal como lo planteáramos anteriormente- la cultura hegemónica occidental afecta a todos quienes habitamos en tierras americanas. Esta situación es relevada en el siguiente comentario: “para mí fue un atributo que el curso se diera desde el PPI, pero en realidad, los temas tratados son de efecto directo en comunidades indígenas y no indígenas”.

5.2.2.2 Influencias de los Procesos Geológicos en la Cosmovisión Mapuche

Este taller surgió de una memoria de título de Geología, desarrollada por un estudiante mapuche, quien aceptó compartir sus conocimientos a través de este taller, con la intención de mostrar cómo han influido los fenómenos naturales (geológicos y meteorológicos) en la cosmovisión, modo de vida y percepción cultural del territorio del pueblo mapuche.

En este taller participaron 166 personas, tanto de la comunidad interna como externa de la FCFM, de las cuales 65 respondieron la encuesta de evaluación (39%). El taller se desarrolló en 4 sesiones de 90 minutos cada una.

En relación con este taller se apreció que “podamos aprender, de primera fuente, más de esta rica cosmovisión, de la manera tan especial que tienen nuestros hermanos/as de vincularse con la naturaleza y en comunidad”. También llamó la atención cómo podían confluir los conocimientos científicos con los saberes del pueblo mapuche. Así, se señaló que este taller “contribuye a nuevos cuestionamientos sobre explicación e interpretación de eventos desde el mundo mapuche, aporta al interés científico y al kimün (conocimiento) mapuche”. Otra persona enfatizó el aporte que puede tener a futuro este tipo de conocimiento a las disciplinas de la facultad: “Estas presentaciones ‘divergentes’ sirven mucho para informar sobre un futuro donde quizás se conjuguen distintas aristas en la ingeniería y ciencias”. Otro/a participante puntualiza lo importante que resulta tener una

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile**. *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

formación académica, pero a la vez seguir en conexión con sus raíces, expresando que a las/os jóvenes mapuche este taller les muestra “una forma de estar en la academia, pero nunca dejando de lado el *tuwün* (origen)”.

5.2.3. Cursos en temáticas de interés indígena

A continuación, se presenta la evaluación de dos tipos de cursos: uno directamente relacionado con asuntos indígenas y otro de ingeniería que incorpora el tema indígena. En el primer caso está el curso “Primeras Naciones Americanas”, mientras que en el segundo está el curso “Introducción a Sistemas Sostenibles en Ingeniería”. La evaluación de estos cursos se realizó sobre la base de las encuestas docentes de los mismos, que las y los estudiantes realizan al finalizar cada semestre. Particularmente, fueron analizados los comentarios abiertos que incluye la encuesta, donde quienes participan en el curso se pueden expresar libremente.

5.2.3.1. Primeras Naciones Americanas

Desde el segundo semestre de 2016 comenzó a dictarse el curso “Primeras Naciones Americanas”, el cual ha ido intercalando semestralmente las versiones “Cultura y política mapuche” y “Sociedades Andinas”. Para efectos del presente estudio, se revisaron todas las encuestas docentes recibidas, desde el segundo semestre de 2016 hasta el primer semestre de 2020 (382 encuestas), con un 95% de respuestas sobre una población total de 402 estudiantes.

El objetivo del curso es que las/os alumnas/os reflexionen y comprendan cómo se construye al “sujeto indígena” desde determinados paradigmas. Este abordaje del curso ha resultado interesante para las/os estudiantes, lo cual queda reflejado en la siguiente opinión: “...Son realmente interesantes los temas que se tratan, [como]el contraste entre la historia incaica y cómo se relacionan nuestras percepciones de ella con la postmodernidad actual”. Importante es destacar cómo este curso les permite a las/os estudiantes adquirir una herramienta conceptual y metodológica para aplicarlo a la realidad y al contexto social: “Me ha ayudado a pensar de forma más reflexiva y crítica, haciéndome cuestionar los paradigmas que han afectado a nuestra sociedad.” De esta forma, acceden a perspectivas diferentes respecto de las temáticas indígenas, que les permiten elaborar su propia opinión en torno a las mismas, según se señala en el siguiente comentario: “Me gustó mucho el poder conocer un punto de vista distinto sobre el conflicto con el pueblo mapuche.”

También es interesante constatar cómo impacta este curso en las/os alumnas/os, según queda reflejado en los comentarios al final de semestre:

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

“Siento que me cambió la forma de ver la vida, en especial, considerar otras verdades y que la ciencia no lo es todo. Como que nos forman demasiado cuadrados en plan común [en alusión a la primera etapa de los estudios] y es difícil dejarlo de lado para comprender que hay otros paradigmas... Y también me ayuda a entender la realidad en sociedades distintas (no estatales, de no acumulación), cosa que no me había cuestionado, muy útil para mi vida.”

En este contexto, otro comentario señala que: “Siento que el impacto que tuvo en mí este ramo es tremendo; verdaderamente fue un ramo que aportó a mi instrucción”.

5.2.3.2. Introducción a Sistemas Sostenibles en Ingeniería

Este curso electivo de Ingeniería Civil Química e Ingeniería Civil en Biotecnología tiene como propósito

que el estudiante integre las bases ecológicas y evolutivas que sostienen la vida humana y las implicancias ambientales, sociales y económicas de las actividades humanas ancestrales y modernas, para sostener un análisis de la ingeniería actual. El curso busca desarrollar una mirada crítica respecto a la sostenibilidad de las actividades humanas modernas e indaga en iniciativas que buscan dar respuesta integral a problemas ambientales, sociales y económicos.

Este curso incluye una unidad de “Pueblos Indígenas”, cuyo objetivo es acercar a las/os estudiantes a las principales culturas locales y su forma de vida, poniendo énfasis en su manera de cubrir necesidades básicas, a saber: alimentación, agua, vivienda y abrigo. De esta manera, las/os estudiantes tienen una base de comparación para analizar los procesos modernos que cubren las necesidades básicas en el país.

En este curso participaron 14 estudiantes de las especialidades de Ingeniería Química y Biotecnología y todos/as ellos/as respondieron la encuesta docente. De ésta se desprende que las/os estudiantes recibieron muy bien la unidad de “Pueblos Indígenas”, tal como lo revelaron los comentarios recogidos de la misma. Así, se destaca la importancia de saber más sobre los pueblos indígenas y cómo esto puede aportar a la formación. En este contexto, se señaló que:

“Creo que fue uno de los aprendizajes que más disfruté... Mientras estudiaba, no dejaba de impresionarme sobre su estilo de vida y cómo lo han logrado mantener con los años. Por esto... creo totalmente que fue un aporte en mi formación”.

En la misma línea, otro/a estudiante decía que:

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile**. *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

Algo que no tenía internalizado es la herencia y aprendizaje que podemos tener de nuestros pueblos originarios. ...Me di cuenta de lo infravalorado de estos pueblos y sus conocimientos que, en muchos casos, ellos mismos han tenido que dejar de lado por intentar adaptarse y sobrevivir al ritmo que se tiene actualmente, por los efectos que provocamos sobre un entorno que es común para todas y todos. Con la investigación me di cuenta de lo poco que me habían enseñado de estas personas y su forma de hacer las cosas, y creo que es algo que debe ser enseñado desde que somos pequeñas y pequeños, ...con plena capacidad de abrir nuestras mentes a otras maneras de hacer las cosas.

También, desde el punto de vista de la formación, destacando especialmente el aporte que el conocimiento de los pueblos indígenas puede realizar a las ingenierías, se argumentó que:

Otro aprendizaje importante fue el estudio de los pueblos originarios porque, en general, no se enseña lo suficiente..., menos en ingeniería, cuando en realidad podríamos aprender mucho sobre la relación con la naturaleza, la administración de sus recursos y sus creencias. Es importante reconocer y aprender de nuestro pasado, apoyarnos e inspirarnos en las soluciones que han existido por más de miles de años, en vez de tratar de crear cosas nuevas que no están en lineamiento con nuestro medioambiente.

Al respecto, otra/o estudiante habló de la importancia de recuperar este conocimiento:

Me parece súper importante conocer las culturas que nos anteceden, para contrastar las diferencias en los estilos de vida y los valores de cada uno. Fue en estas clases cuando realmente reflexioné cómo los pueblos originarios... aprendían a utilizar su entorno para lograr completar sus necesidades y eso es algo que hemos ido perdiendo nosotros. Me parece sumamente importante recuperar.

Asimismo, desde el ámbito de la ingeniería, se destaca la relevancia de conocer más profundamente la forma de vida y cosmovisión de estos pueblos, de modo de tenerlo presente en las decisiones profesionales que se puedan tomar a futuro, según expresa el siguiente comentario:

Uno de los principales aportes que logro identificar... fue poder conocer y reflexionar sobre la cosmovisión de los pueblos originarios, puesto que me permitió valorar su forma de vida y profundizar mi respeto hacia su cultura. Lo

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile**. *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

anterior lo considero importante, primero, porque existen diversos aspectos de su forma de vida que pueden ser incorporados en la nuestra, sobre todo a un nivel espiritual y de conciencia, que representan una mejora en nuestra relación con lo natural y sus flujos. Y segundo, porque en un futuro como ingeniera existe la posibilidad de que mis decisiones afecten a este tipo de formas de vida, luego conocerlas y valorarlas me permitirá tenerlas en cuenta a la hora de decidir sobre el curso de los proyectos en que me embarque.

5.2.4. Prácticas profesionales en comunidades indígenas

El objetivo de estas prácticas es que los/as estudiantes se integren en una comunidad indígena a través de una estadía, con el interés de conocer su realidad, sus oportunidades y problemáticas, escuchando a la comunidad. Asimismo, en conjunto con ésta y desde su propia formación profesional, analizar posibles alternativas para abordar las problemáticas identificadas, considerando los aspectos que son relevantes para aquélla. Así, los estudiantes adquieren aprendizajes comunitarios con diversidad cultural.

Durante enero y febrero 2020 se realizaron once prácticas sociales con visita a terreno en comunidades indígenas de la región de la Araucanía (sur de Chile), y región de Arica y Parinacota (norte de Chile), donde participaron estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial y Geología. Se elaboró un cuestionario para conocer la opinión de estos estudiantes después de haber realizado su práctica. De quienes respondieron el cuestionario (9 de 11), un 33% declaró sentirse perteneciente a un pueblo indígena, específicamente, mapuche, y el restante 67% señaló no pertenecer a un pueblo indígena, lo que sugiere que el interés por las temáticas indígenas no es exclusivo de quienes pertenecen a estos pueblos.

En relación con el aporte intercultural de la práctica profesional, un/a estudiante señala: “La posibilidad de poder conocer de primera fuente la cultura y forma de vivir del pueblo mapuche fue (y sigue siendo) muy enriquecedor, tanto cultural como intelectualmente.” Mientras que respecto de la relación con las comunidades otro/a estudiante manifiesta: “Me gustó la relación cercana con personas tanto del mundo académico como de los comuneros. En... la visita a la comunidad mapuche José Painecura Hueñalihuen, ...se sintió una agradable acogida por parte de la gente local.” Con respecto a los aprendizajes obtenidos, un/a estudiante señala:

La práctica social fue una oportunidad para aplicar lo conocido, hecho que permitió criticar nuestro sistema de enseñanza. También fomentó el aprendizaje de nuevos conocimientos... Finalmente, ...permitió conocer

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

sectores nuevos de Chile y personas/culturas nuevas, que permiten enriquecerse personalmente.

Otro/a estudiante se refiere al impacto que tuvo en su formación personal:

De la práctica me gustó mucho la posibilidad que entrega de poder conocer una comunidad indígena, interactuar con las personas, tomar consciencia de los pueblos, darme cuenta de sus necesidades y los riesgos que corren. Poder participar en las ceremonias propias de la comunidad también es una experiencia muy enriquecedora para la vida.

Esto permite formar profesionales con una consciencia de la realidad que viven los pueblos indígenas en algunas localidades del país, lo cual además enriquece su propia participación en las costumbres de la comunidad. Bajo esta misma línea, un/a estudiante manifiesta que le gustaron “las oportunidades de conocer otras realidades y generar mayor consciencia con las comunidades y territorios indígenas; creo que es importante que seamos profesionales conscientes con quienes habitan nuestro entorno.” En este aspecto, las prácticas comunitarias abren la posibilidad de un nuevo tipo de formación para las/os estudiantes, en las que las relaciones de respeto y reciprocidad a través de esta experiencia con comunidades indígenas entrega un aprendizaje y una visión de trabajo, así como una relación con el entorno distinta a la ofrecida por la cultura hegemónica occidental.

5.2.5. Memorias y Tesis en contexto de comunidades indígenas

El desarrollo de memorias y tesis en comunidades indígenas se fundamenta en el “aprendizaje basado en comunidad”, mediante el cual se conjugan las competencias que le entrega a el/la estudiante su especialidad en el área de ingeniería o ciencias pertinente con los saberes de la comunidad en la cual trabaja. Es así como al momento de escribir este artículo, se estaban llevando a cabo tres memorias de pregrado y dos de magíster. Los tópicos abordados en las mismas van desde la producción de alimentos a partir de algas, sistema de gestión de energía-agua, aprovechamiento de agua de regadío, hasta herramientas computacionales para el aprendizaje del mapuzugun.

Claramente, el trabajo comunitario motiva a las/os estudiantes y acrecienta su interés por estos temas. Además, para algunos es una de las primeras experiencias de este tipo en su carrera. Esto se refleja en comentarios como:

“el hecho de facilitar el trabajo directo con comunidades permite trazar un camino para pensar y desarrollar la ingeniería que es tremendamente valioso”, “El poder experimentar

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South.* 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

el trabajo con comunidades permite encontrar una dimensión distinta del trabajo que es muy gratificante”, “Se siente que la tesis puede tener un beneficio que mejore la vida de las personas. (..)Se tiene experiencia en el desarrollo de algo que se pueda utilizar en un contexto y que no sea algo que solo exista en un mundo teórico”; y “aporta, porque no hay otras instancias como éstas en la carrera”.

De esta forma, estas primeras experiencias de memorias han probado ser satisfactorias y están comenzando a tener el efecto multiplicador que se esperaba. De hecho, el número de estudiantes y académicas/os interesadas/os en participar en esta actividad ha aumentado, de modo que se cumplen las aspiraciones de uno de las/os estudiantes participantes, que se refleja en el siguiente comentario: “En este sentido, creo que la única sugerencia que puedo hacer es buscar la forma de crecer para poder expandirse a más alumnos/as y comunidades”.

6. Conclusiones y Discusión

El PPI, como instancia de formación y extensión intercultural, es pionero al interior de la UCH. A pesar de la reciente implementación de la mayoría de sus sub-programas, hemos buscado realizar una evaluación cualitativa de algunos de ellos. Este estudio nos entrega una primera impresión de lo que ha sido hasta ahora el corto recorrido del PPI, con algunos indicios en términos de su capacidad para incluir a una población históricamente marginada de la educación formal, así como su capacidad para ofrecer una formación complementaria a la occidental. Esta formación complementaria busca abordar los desafíos que nos ha dejado el dominio de una cultura hegemónica, que ha violentado a la naturaleza y a los pueblos que vivían en armonía con ella, dejando tras de sí desastres ambientales, pobreza material, pérdida cultural y vacío espiritual.

En términos de inclusión, no sólo se abrieron cupos especiales para estudiantes provenientes de distintos pueblos indígenas, sino también se organizó un sub-programa de tutorías para estudiantes indígenas de primer año. Los beneficiarios manifestaron sentirse acogidos/as por los tutores (estudiantes de cursos superiores) y superaron de manera efectiva posibles brechas académicas, dado que tuvieron acceso a una comunidad de apoyo y pudieron reconectarse con la identidad de sus pueblos originarios.

En lo que respecta a la docencia directamente relacionada con asuntos indígenas, se incentivó el pensamiento crítico de las/os estudiantes, quienes pudieron cuestionarse paradigmas de la cultura occidental a través de talleres y cursos, y valorar otros más cercanos a sus propias culturas de origen; a la vez, pudieron apreciar cómo podía confluir

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

la sabiduría ancestral con los conocimientos científicos. De este modo, comprendieron que optar por una formación académica no implica olvidar sus propias raíces, sino muy por el contrario, ellas pueden ser re-valorizadas. Igualmente, para las/os estudiantes no indígenas la formación entregada a través de estas instancias les permitió conocer más profundamente las culturas de los pueblos originarios y aprender a respetarlas.

En un nivel más profesional, las/os estudiantes que cursaban asignaturas de especialidad o desarrollaban sus prácticas profesionales o sus memorias o tesis, valoraron especialmente el aprendizaje que se podía realizar a partir de los conocimientos de los pueblos indígenas. Esto permitió comprender la necesidad de una relación de respeto con la naturaleza y entre ellos mismos, y la importancia de recuperar esta sabiduría para unas ingenierías y ciencias “más íntegras y humanistas”, y profesionales “más conscientes”, que puedan tomar decisiones más coherentes con la realidad de las comunidades indígenas y sus territorios. De esta manera, la sabiduría de estos pueblos es vista como una contribución para las respectivas profesiones, que beneficia el desempeño de las mismas en contextos indígenas, pero también constituyen un aporte en otros ámbitos.

De acuerdo con lo anterior, podemos vislumbrar que el PPI abre un buen camino para una formación intercultural en la FCFM, lo que puede contribuir a cambiar el desempeño profesional y científico de sus egresadas/os. De hecho, a través del PPI, ellas/os pueden abrir sus mentes a otras culturas, cosmovisiones, valores y paradigmas, de modo de utilizar sus capacidades para aportar a la construcción de un mundo más armónico y respetuoso con los pueblos indígenas y su entorno. Ciertamente, ello depende de la capacidad que tengan estas experiencias de mantenerse en el tiempo, fortalecerse y replicarse, no sólo en la FCFM, sino también en otras facultades de la universidad y otros centros de educación superior del país. Al respecto, la aprobación y entrada en vigencia de la Política Indígena de la UCH es una buena noticia, así como el anuncio que habrá cupos indígenas en todas las facultades de la misma a partir del año 2021.

No obstante, se requiere de voluntad política para mantener el programa y sus necesidades, comprendiendo que la inversión en una iniciativa como ésta es parte de la solución de mediano y largo plazo a las crisis que actualmente aquejan a la sociedad. Pensamos que aún estamos a tiempo para formar a profesionales y científicas/os más comprometidos/as y preparados/as para abordar estos desafíos, pero ello requiere de un fuerte compromiso institucional.

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

Tal compromiso -en nuestro caso de estudio- ha sido el adecuado para una primera fase del PPI. Sin embargo, si se ha de caminar hacia la decolonización de la educación de la FCFM, es necesario realizar un esfuerzo mayor. ¿En qué medida los actuales currículos responden a las exigencias de acreditación de agencias externas occidentales y en qué medida a las propias culturas que habitan en los distintos territorios del país? ¿Cuáles son los espacios para la formación intercultural que dejan currículos rígidos destinados a formar de manera eficiente a profesionales “internacionalmente calificados”? ¿Cómo podemos promover los enfoques transdisciplinarios e interculturales de manera más sistemática y efectiva, en una institución aún organizada predominantemente por disciplinas? ¿Existe voluntad política para apoyar a los centros, programas y áreas docentes que rompen con los esquemas disciplinarios? ¿Existe disposición para transformar estructuras que hagan posible un interculturalismo crítico, con nuevas formas de relacionarse y conocer el mundo?

Dejamos abiertas estas preguntas para simplemente evidenciar el camino que aún queda por recorrer en la formación intercultural y en la decolonización de nuestro currículo y, efectivamente, lograr una inflexión para abordar los grandes desafíos del mundo de hoy. El pensamiento crítico, el aporte a una visión sistémica e intercultural, así como la internalización de valores propios de las culturas indígenas por sobre la de aquéllos que pertenecen a una cultura occidental agotada, no puede ser una experiencia de unos pocos. Al contrario, tal experiencia debiera sostenerse en la voluntad política de una institución y sus autoridades, para alcanzar una masa crítica que sea capaz de producir los cambios que el mundo requiere, tanto en una escala global como local. Universidades estatales que promueven el interés público debieran posicionarse a la cabeza de estos cambios y desafiar los intereses de una educación occidentalizada y mercantilizada. Al respecto, destacamos la política universitaria que ya entró en vigencia en la UCH para avanzar en la incorporación de los pueblos indígenas, sus culturas y sus lenguas, y saludamos que la FCFM haya aprobado la creación del PPI, cuyo financiamiento fue asegurado por dos años. Pero éste sólo es el comienzo.

Fuentes de financiamiento:

Este proyecto fue financiado por el Programa de Pueblos Indígenas (PPI) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile.

Agradecimientos:

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile.** *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

Los autores agradecen a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile (UCH), a través de su Dirección de Diversidad y Género y su Programa de Pueblos Indígenas (PPI), la Escuela de Ingeniería y Ciencias y su área docente Estudios Transversales en Humanidades para la Ingeniería y las Ciencias (ETHICS).

Referencias

Andréu Abela, J. 2002. *Las Técnicas de Análisis de Contenido. Una Revisión Actualizada*. Sevilla, España: Centro de Estudios Andaluces.

Bernal Torres, C. 2006. *Metodología de la Investigación*. Segunda Edición. México: Pearson Educación.

Bonnefoy, P. 2018. Killing of Indigenous Man in Chile. Spurs Criticism of Security Forces. *The New York Times*. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2018/11/25/world/americas/indigenous-killing-chile-land.html> Recuperado el 1 de abril 2021

Brunet Icart, I. & Moral Martin, D. 2017. Narrativa meritocrática, sistema educativo y sociedades de mercado. *Revista Barataria Castellano-Manchega de Ciencias Sociales*, 22: 34-49. DOI:10.20932/barataria.v0i22.311

Capra, F. 1998. *La Trama de la Vida: Una Nueva Perspectiva de los Sistemas Vivos*. Barcelona: Editorial Anagrama.

Capra, F. & Luisi, P. 2014. *The Systems View of Life: A Unifying Vision*. Cambridge: Cambridge University Press.

Castro-Gómez, S. 2007. Decolonizar la universidad. La hybris del punto cero y el diálogo de saberes. En Saavedra, J. *Educación Superior, Interculturalidad y Decolonización*. La Paz: Universidad Boliviana. 291-308.

Chica, F. & Marín, J. 2016. La decolonización del saber epistémico en la universidad. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, 37(115): 285-302. DOI:10.15332/s0120-8462.2016.0115.11.

De Wit, H. & Hunter, F. 2015. El futuro de la internacionalización de la educación superior en Europa. *International Higher Education*, (83): 2-4.

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile**. *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM). *Misión, visión y principios orientadores*. Disponible en: <http://uchile.cl/i110023> Recuperado el 1 de abril 2021.

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM). 2019. *FCFM lanza Programa de Pueblos Indígenas*. Disponible en: <http://uchile.cl/i155093> Recuperado el 1 de abril 2021

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. 2014. *Metodología de la Investigación*. Sexta Edición. México: McGraw-Hill.

Instituto Nacional de Estadísticas (INE). 2018. Radiografía de género: Pueblos originarios en Chile 2017. [O]. Disponible en: <https://historico-amu.ine.cl/genero/files/estadisticas/pdf/documentos/radiografia-de-genero-pueblos-originarios-chile2017.pdf>. Recuperado el 12 de octubre de 2020.

Lytard, J. 1990. *La condición postmoderna. Informe sobre el saber*. México: Ed. Rei.

Muga, A., & Bruce, G. 2005. La Declaración de Bolonia y su impacto para las políticas públicas en educación superior: internacionalización y competitividad en un mundo globalizante. *Revista Calidad en la Educación Superior*. (22): 161-173. DOI:10.31619/caledu.n22.313.

Pinedo, C. 2011. Educación en Chile: ¿Inclusión o exclusión?. *Tejuelo*, (12): 47-79.

Rodríguez-Garcés, C., Padilla-Fuentes, G., & Suazo-Ruiz, C. 2020. Etnia mapuche y vulnerabilidad: una mirada desde los indicadores de carencialidad socioeducativa. *Encuentros Journal, Universidad Autónoma del Caribe*, 18(1): 84-92. DOI:10.15665/encuent.v18i01.2232.

Santana, Y. 2015. Educación superior de carácter intercultural para los pueblos indígenas de América Latina. Experiencias, tensiones y retos. *Revista Colombiana de Educación*, (69): 97-119.

Universidad de Chile. 2019. *Política de Pueblos Indígenas, sus lenguas y sus culturas*. [O]. Disponible en: <https://uchile.cl/u158587>. Recuperado el 30 de septiembre de 2020.

Walsh, C. 2009. Interculturalidad crítica y educación intercultural. *Seminario de Interculturalidad y Educación Intercultural*. Instituto de Integración del Convenio Andrés Bello, Bolivia. 9-11 de marzo de 2009.

Versión en español del artículo Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M.E., Contreras-Painemal, C. & Díaz-Alvarado, F. 2021. **Decolonizing the training of engineers and scientists: the case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile**. *Scholarship of Teaching and Learning in the South*. 5(1): 87-106. DOI: 10.36615/sotls.v5i1.154.