

Curricular monitoring of innovative subjects in engineering programs

María Isabel Valdivieso Aguilera, Dra ¹, Patricia Muñoz Bustos, Mg ¹,

¹ Universidad de la Frontera, Chile, maria.valdivieso@ufrontera.cl, patricia.munoz.b@ufrontera.cl,

Abstract– The process of implementing innovative curricula is undoubtedly a challenging undertaking for any educational institution, as it can either materialize or simply lose the formative intentions expressed in the new curriculum construction. In this regard, the present paper outlines actions taken to monitor the curriculum of subjects in 12 curricula of innovated engineering programs implemented in parallel. It is a field study, and data is derived from the systematization of the experience and the responses provided by teachers and students to a questionnaire that collected quantitative and qualitative aspects of the process. The conclusion is that curricular monitoring in the implementing subjects leads to constant, timely, and relevant improvements in the formative process.

Keywords- Curricular innovation, curricular implementation, curricular monitoring and Engineering programs,

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).

ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).

DO NOT REMOVE

Seguimiento curricular a asignaturas innovadas en carreras de ingenierías

(Curricular monitoring of innovative subjects in engineering programs)

María Isabel Valdivieso Aguilera, Dra ¹ , Patricia Muñoz Bustos, Mg¹ 

¹ Universidad de la Frontera, Chile, maria.valdivieso@ufrontera.cl, patricia.munoz.b@ufrontera.cl.

Abstract– *El proceso de implementación de currículos innovados es sin lugar a dudas una acción que desafía a cualquier institución educativa, ya que en éste se puede materializar o simplemente perder las intenciones formativas expresadas en la nueva construcción curricular. En este sentido, el escrito que aquí se presenta, expone acciones llevadas a cabo para realizar seguimiento curricular a asignaturas de 12 planes de estudios de carreras de ingenierías innovados e implementados en paralelo, en la universidad de La Frontera, en Chile. Es un estudio de campo y los datos se obtienen a partir de la sistematización de la experiencia y de la respuesta que docentes y estudiantes dieron a un cuestionario que recogió aspectos cuantitativos y cualitativos del proceso realizado, concluyendo que la acción de seguimiento curricular en las asignaturas implementadora conduce a mejoras constantes, oportunas y pertinentes en el proceso formativo.*

Keywords- *innovación curricular, implementación curricular, seguimiento curricular, carreras de ingenierías.*

I. INTRODUCCIÓN

La universidad de La Frontera, ubicada en la ciudad de Temuco en el sur de Chile, inició en el año 2022, la implementación curricular de 12 planes de estudios de carreras de ingenierías que fueron innovadas curricularmente, para satisfacer los requerimientos y necesidades formativas de estos profesionales para el siglo XXI.

Para llevar a cabo la implementación de estos planes de estudios, se hizo necesario realizar algunas acciones vinculadas con los estudiantes y con el cuerpo docente, ya que de acuerdo con la literatura estos actores son claves para garantizar una adecuada implementación de nuevos currículos.

Dentro de las acciones realizadas se diseñó y ejecutó un Sistema de acompañamiento a la trayectoria formativa de los estudiantes, el cual tiene como objetivos: a) acortar las brechas académicas con la cual los estudiantes ingresan a la universidad y que se acrecentaron como acción de la pandemia del COVID-19 y b) brindar atención psico-educativa a los estudiantes que así lo requieran.

En cuanto a las acciones vinculadas con el cuerpo

docente, se destacan: a) orientaciones para revisar y mejorar los programas de asignaturas, previo a su implementación y b) un proceso de seguimiento curricular a las asignaturas implementadas, en el cual se indaga sobre aspectos cualitativos y cuantitativos, cuyo fin último es mantener en mejora constante el proceso formativo estudiantil.

El presente escrito describe este proceso y da cuenta de los resultados obtenidos en la implementación del primer ciclo formativo de estas doce carreras de ingenierías.

II. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS PLANES DE ESTUDIOS INNOVADOS

A. Innovación curricular de las carreras de ingenierías civiles de la universidad de La Frontera.

En el año 2014 la Facultad de Ingeniería y Ciencias (FICA) de la universidad de La Frontera, en conjunto con otras Facultades de Ingenierías de Chile, específicamente con las pertenecientes a la universidad del Bio-Bio y la universidad de Talca, se adjudicaron un concurso financiado el Estado chileno, a través de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), que tenía como propósito mejorar la formación de los profesionales de la ingeniería, mediante la incorporación, en su proceso educativo los estándares internacionales de calidad identificados para la disciplina, así como sus avances [1].

Para lograr el propósito antes mencionado, una de las acciones comprometidas fue un proceso de innovación curricular de las carreras de ingenierías que se imparten en estas instituciones.

En consonancia con el párrafo anterior, es importante destacar que se entiende a la innovación curricular como: un proceso que busca responder a un conjunto de políticas a nivel internacional y nacional, en el que se determinan y orientan la implementación de diversos enfoques educativos, con el objetivo de mejorar la formación que se entrega a los estudiantes [2]. En este contexto, dichas innovaciones apuntan a incorporar estos cambios en el proceso educativo, incidiendo directamente en el currículum. Por lo tanto, hubo modificaciones que generaron nuevos diseños curriculares, es

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).

ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).

DO NOT REMOVE

decir, planes de estudios con aspectos innovados en 12 carreras de ingenierías de esta universidad.

B. Aspectos innovados en las carreras de ingenierías

Dentro de los cambios curriculares aprobados por la Junta directiva de la universidad, se destacan:

Nuevos perfiles de titulación [3] para cada una de las 12 carreras innovadas, que responde a las necesidades del entorno local, pero que reconocen la existencia de un mundo marcado por la globalización, así como por nuevos y complejos desafíos para la profesión ingenieril. Estos perfiles están sustentados en el desarrollo de competencias y permitieron generar nuevas mallas curriculares, las cuales consideran una duración total de 11 semestres y donde cada una de las asignaturas incorporadas deben ser rediseñadas, para aportar al logro de las competencias previstas en los planes de estudios, mediante resultados de aprendizajes claros, precisos, pertinentes y alcanzables.

Rediseño del ciclo básico [3], compuesto por un plan común de un año de duración, que incorpora la bimestralidad (periodo académico de 8 semanas de duración) en las asignaturas de matemáticas, esta modalidad permite la nivelación de los estudiantes en estas asignaturas, sobre todo al considerar las falencias académicas que el área de matemáticas que traen de la enseñanza media. De igual forma, este esquema bimestral incorpora elementos de acompañamiento y apoyo pedagógicos y psicológicos para los/as estudiantes, mediante un trabajo articulado con diversas instancias internas de la universidad en el Sistema de acompañamiento a la trayectoria formativa de los estudiantes.

Así mismo el ciclo básico, permite el acercamiento de los estudiantes a aspectos comunes de la ingeniería, mediante electivos de Ciencias de la Ingeniería, los cuales comienzan a estudiarse a partir del segundo año.

Además, se considerarán e incorporan a la formación de nuestros/as estudiantes los principios de la educación *STEM* (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), para ello se establecieron en las mallas curriculares un conjunto de asignaturas agrupadas en la *Línea Integradora de Formación en Ingeniería y Ciencias*, la cual tiene como propósito el desarrollo de las competencias de Diseño, Innovación y Responsabilidad Social, aplicando los principios de la educación *STEM*, mediante el abordaje de problemas complejos desde las diferentes disciplinas, dando soluciones creativas e innovadoras, con el aprovechamiento de las tecnologías posibles y considerando como centro del proceso formativo a los estudiantes [4].

Estos son algunos de los elementos que se destacan en este proceso de innovación curricular, los cuales a partir de su implementación en el año 2022 son la base para el presente escrito.

II. IMPLEMENTACIÓN CURRICULAR DE LOS PLANES DE ESTUDIOS INNOVADOS

A. Implementación de los nuevos planes de estudios en el primer semestre del 2022

En el primer semestre del año 2022, y todavía bajo el escenario pandémico del COVID 19, se da inició a la implementación curricular, en paralelo, de 12 planes de estudios innovados de carreras de ingenierías de la universidad de La Frontera.

Se partió con el diseño y aplicación de pruebas diagnósticas en las áreas de Matemática, Física y Química, a los estudiantes de nuevo ingreso, en los cuales se evidenció, de acuerdo a los resultados obtenidos por los estudiantes, la ausencia de algunos conocimientos previos requeridos en la formación en ingeniería, de las áreas diagnosticadas. Esto puede haber sido una consecuencia estar enclaustrados y cursar los 2 últimos años Educación Media en modalidad virtualidad y con priorización de contenidos curriculares [5], ya que no se alcanzaban a ver todos los establecidos en el currículum.

Así mismo fue necesario idear un plan que permitiese dar respuesta a la emergente modalidad de administración curricular virtual, para estos planes de estudios diseñados para ser administrados en modalidad presencial. Es por ello, que se revisaron los programas de las asignaturas bimestrales de matemática, para elaborar resultados de aprendizajes pertinentes y alcanzables con base en la información del diagnóstico. De igual forma se contó con apoyo del Laboratorio de Medios, el cual brindó asesoría y acompañamiento a los docentes, en el diseño y uso de estrategias para la enseñanza virtual, que permitiera desarrollar una docencia de calidad en esta modalidad de administración curricular.

Otro gran reto al inicio de esa implementación curricular fue el dar respuesta a los propios desafíos de la innovación curricular, los cuales proponen la formación de ingenieros de clase mundial, con base en los estándares internacionales establecidos por agencias acreditadoras, como, por ejemplo, la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), en este sentido, se realizaron acciones para resguardar el cumplimiento de los estándares, pese a las condiciones educativas adversas, en las que nos encontrábamos.

B. Implementación de los nuevos planes de estudios en el segundo semestre del 2022

Para el segundo semestre del 2022, ya la universidad retorna completamente a la modalidad presencial, por lo tanto, las acciones debían ser cónsonas con este nuevo contexto, sin embargo, no se debe olvidar los efectos adversos que la pandemia ha dejado en el avance académico de los estudiantes, y los cuales van a seguir marcando el proceso formativo de los estudiantes por al menos los siguientes 5 años [6], razón por la cual y considerando los resultados de las asignaturas bimestrales de Matemática se instala el Sistema de acompañamiento a la trayectoria formativa de los estudiantes, cuyo propósito fundamental es acortar las brechas académicas

y emocionales que los estudiantes traen consigo, para de esta manera contribuir a una adecuada implementación de los planes de estudios innovados, respondiendo a la epistemología curricular que fundamentan su construcción [7].

Ya con el panorama más claro y dejando atrás la incertidumbre vivida en los años anteriores como consecuencia del coronavirus, se organiza de mejor forma la implementación curricular de los planes de estudios innovados.

Dando relevancia a la implementación de las asignaturas nuevas o rediseñadas, que fueron incorporadas a las mallas curriculares de estas carreras de ingenierías innovadas, y las cuales son el objeto de estudio de esta investigación.

C. Las asignaturas innovadas

El Reglamento de régimen de estudio de pregrado de la universidad de La Frontera, indica que la asignatura es actividad curricular dentro de un plan de estudios que se establece en función de los resultados de aprendizaje y que el programa de asignatura es el documento oficial que norma la organización de actividades de cada asignatura [8]. Por lo tanto, su importancia y relevancia son significativas en los nuevos planes de estudios.

De acuerdo a la bibliografía revisada [9], [10], [11], [12], los planes de estudios en su organización a nivel micro curricular, deben contar con unidades o actividades curriculares (asignaturas) que contribuyan al logro del perfil de egreso comprometido en el currículum. Razón por la cual, las asignaturas no son consideradas islas, sino un conjunto de elementos que interrelacionados contribuyen a dar forma al perfil de egreso. Pudiéndose afirmar que estas constituyen el sistema circulatorio del currículum, por lo tanto, todo lo que por estas transite será vital para el logro las intenciones formativas, expresadas en el perfil de egreso y/o las competencias que se pretendan desarrollar con dicha estructura curricular, motivo por el cual se debe prestar especial atención a su desarrollo.

Las asignaturas establecidas en las mallas curriculares de los planes de estudios innovados, se han de implementar de manera progresiva, conforme avanzan los semestres de las carreras involucradas, Fig. 1.

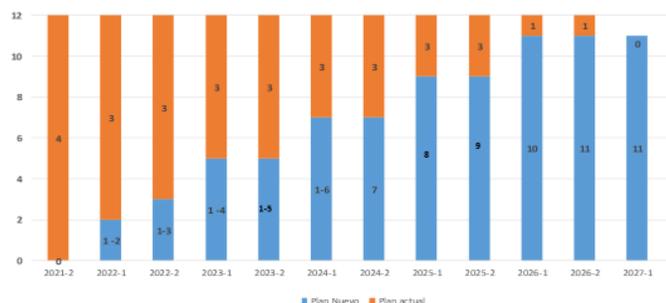


Fig. 1 Progresión de implementación de semestres

La situación evidenciada en la Fig. 1, devela además otra arista de esta implementación, ya que al menos hasta el 2º. Semestre del 2026, se estarán administrarán en paralelo los planes de estudios anteriores y los innovados, lo cual tiene impacto en la cantidad de docentes, en salas de clases, en los talleres, laboratorio, en fin en todos recursos inancieros, materiales y tecnológicos, necesarios para el funcionamiento del currículo.

D. Revisión de los programas de asignaturas

El proceso de innovación curricular de las carreras de ingenierías de la universidad de La Frontera, concluyó en plena pandemia [6], y pese a las directrices entregadas para la elaboración y/o reelaboración de los programas de asignaturas, muchos de estos documentos no expresaban con claridad los principios de la innovación curricular y en algunos casos se copió y pegó lo establecido en los programas de asignaturas homónimos del plan de estudio anterior, lo cual trae como consecuencia que los programas que no responde a los nuevos perfiles de egresos, ni a las nuevas competencias y que tampoco consideraban estrategias de aprendizaje activo como las que se abordan en la educación en STEM, en conclusión se contaba con una versión preliminar de estos valiosos documentos, pero debían ser revisados.

En función de lo anterior se diseñó un procedimiento [14], para que los programas de asignatura, un semestre antes de su implementación, sean revisados y reelaborados y de esta forma se pueden incorporar mejoras vinculadas con los resultados de aprendizajes, así como con las estrategias de enseñanza-aprendizaje, de evaluación y en la articulación de contenidos de una misma línea formativa, garantizando que estas sean cónsonas con los principios de los cambios propuestos, asegurando además, que sean una contribución a la formación de los titulados, aportando al logro de los perfiles y competencias comprometidas en los planes de estudio de cada carrera.

Considerando la diversificación del plan curricular, propuesto por Santivañez [15], la responsabilidad de este procedimiento recae en la Dirección de pregrado de la facultad, en los directores de departamento, en los docentes, en la curricularista de la facultad y en la Dirección académica de pregrado de la universidad, instancia que debe aprobar y oficializar el documento final de programa de asignatura.

En el proceso los directores de departamentos, designan a los docentes que impartirán las asignaturas y estos en un trabajo en conjunto con la curricularista de la facultad, aplican el proceso que se muestra en el Fig. 2.



Fig. 2 Proceso de innovación de programas de asignaturas

Al documento de programa preliminar se le denomina Asignatura A, y en el mismo se hace una revisión de los a) Elementos administrativo, b) Elementos de implementación y c) Elementos de seguimiento y monitoreo curricular.

En la revisión de los elementos administrativos se pone especial atención a que considere y cumpla con lo establecido en el Reglamento de Régimen de Estudios de Pregrado, que cumpla con aspectos de forma y con los atributos identificados para la asignatura en el plan de estudio, como por ejemplo: los créditos, las horas intra y extra aula, el tipo de asignatura (teórica/ práctica/ teórica-práctica), que sea publicado en el campus virtual así como en intranet, entre otros.

En la revisión de los elementos de implementación, se consideran aquellas que acciones que inciden directamente a nivel micro curricular, es decir, en la sala de clases y que por lo tanto, se vinculan a aspectos de la didáctica, tanto general como de la especialidad, destacando en ello:

1) Los resultados de aprendizaje, entendidos estos como “declaraciones explícitas, verificables y alcanzables por los estudiantes” [16], ya que estos expresan lo que se espera que los estudiantes logren al finalizar la asignatura y en su redacción deben incorporarse elementos de los indicadores de desempeño de las competencias comprometidas a ser desarrolladas por la asignatura, de acuerdo a la respectiva Matriz de tributación de competencias, que permite establecer la relación entre las asignaturas y las competencias..

2) Los contenidos, en la lógica Tyleriana responden a qué enseñar, sin embargo en este proceso de innovación curricular los contenidos responden al qué deben aprender los estudiantes de manera articulada, concatenada [12] y con pertinencia profesional, en este sentido, el identificar los contenidos de una asignatura involucra un proceso de reflexión y profundamente intelectual por parte del docente, en el cual debe determinar y organizar un conjunto de saberes culturales y conocimientos disciplinares, de tal forma que respondan a las necesidades formativa identificadas para cada plan de estudio. Dada la trascendencia de esta acción requiere de especial atención por parte de quienes participan en este proceso, llegando a ser en muchos casos un espacio de trabajo mancomunado, entre docentes de una misma área o línea

disciplinar, quienes se ponen de acuerdo en los temas a abordar

3) Las estrategias de enseñanza-aprendizaje; las cuales deben ser coherentes en el desarrollo de los resultados de aprendizaje, y deben promover aprendizajes activos y propiciar la aplicación de los principios de la educación STEM, de acuerdo a lo establecido de los planes de estudio innovados.

4) Las estrategias de evaluación, es otro aspecto revisado, ya que de acuerdo con la literatura revisada [15] en una formación que tiende a desarrollar competencias, la evaluación debe estar principalmente sustentada en evaluaciones de desempeño, que pongan en práctica los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de manera conjunta y en la cual se evidencie la aproximación al logro de las competencias.

Por último y sin dejar por ello de ser importante, se revisan los Elementos de seguimiento y monitoreo curricular, ya que estos permiten evaluar y con base en los resultados establecer acciones de mejora en el proceso formativo. Destacando que algunas de las asignaturas en las mallas curriculares, son identificadas como asignaturas hitos, las mismas son actividades curriculares identificadas en la malla curricular, mediante las cuales se puede realizar la evaluación del perfil del perfil del titulado, a través de la aplicación de instrumentos de evaluación integradas. [17], este proceso debe estar previsto en el programa de asignatura, si este es un hito evaluativo.

Como se puede observar la revisión de los programas de asignaturas, es un proceso meticuloso, que tiene como último fin garantizar la elaboración de un documento que pueda ser ejecutado a nivel micro curricular y materialice las intenciones formativas expresadas en el diseño curricular.

III. SEGUIMIENTO CURRICULAR

A. Seguimiento curricular y su importancia en carreras de ingeniería.

El seguimiento curricular es un proceso sistemático e intencional para el mejoramiento de la propuesta curricular, el mismo permite valorar el logro de los propósitos de formación en correspondencia con la apuesta formativa del programa. [18], en el caso de las carreras de ingenierías, al ser disciplinas que forman profesionales para solucionar problemas en su contexto social, con un alto sentido de compromiso y responsabilidad [19], donde se involucran distintos tipos de ciencias y sus disciplinas, este seguimiento curricular se constituye en un elemento de suma importancia, para avalar la formación entregada, en cada una de las asignaturas implementadas del plan de estudio.

B. Acciones implementadas en el seguimiento curricular de las asignaturas innovadas

En el caso específico de seguimiento curricular de las asignaturas implementadas de los planes de estudio de las carreras de ingenierías de la universidad de La Frontera, este se ha realizado considerando los dos actores claves del proceso formativo: a los estudiantes y a los docentes.

Al involucrar directamente a los docentes y a los estudiantes en la valoración de la implementación de las asignaturas, se pretende que, como actores principales identifiquen y problematicen los logros y dificultades presentadas y a su vez, definan acciones que posibiliten el mejoramiento del programa y de la propuesta curricular en general [18]. Para ello fue necesario plantear el proceso en términos investigativos, definiendo objetivos, metodología e instrumentos que permitieran llegar a resultados y conclusiones sustentados en dicho proceso.

En concordancia con lo anterior el objetivo que orientó el proceso fue el siguiente: “identificar, a partir de la percepción de los actores claves (docentes y estudiantes), aspectos positivos y a mejorar en la implementación de las asignaturas innovadas de los planes de estudios de las carreras de ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias”.

IV. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A. Metodología utilizada para evaluar y dar seguimiento a la implementación de curricular de las asignaturas innovadas

La metodología utilizada considera un diseño de investigación flexible [19], que se apoyó en un estudio de campo, el cual permitió explorar la problemática planteada y donde se diseñaron y emplearon cuestionarios, que abordan elementos cuantitativos y cualitativos para el seguimiento curricular de las asignaturas implementadas

B. Población y Muestra

La población de este estudio estuvo constituida por el total de asignaturas implementadas, entre el primer semestre del 2022 y el segundo semestre del 2023, de los planes de estudios innovados de las carreras de ingeniería de la universidad de La Frontera, es decir 68 asignaturas. Mientras que la muestra es de tipo aleatoria y está constituida por 40 asignaturas de las cuales se entregaron datos en los cuestionarios respondidos, destacando que el propósito de la muestra es que, a partir de lo observado en esta, se obtengan conclusiones similares a las que lograríamos si estudiamos al universo o población total. [18],[19].

TABLA 1
POBLACIÓN Y MUESTRA

Población	68 asignaturas
Muestras	40 asignaturas

Si esta muestra la llevamos en términos porcentuales, representa el 59% de las asignaturas implementadas.

C. Instrumentos de recolección de datos

Como se indicó en párrafos anteriores, los instrumentos de recolección datos, diseñados y empleados en la investigación

fueron dos cuestionarios. En su organización se utilizaron escalas tipo Likert, para valorar la percepción que tuvieron los actores en relación a estructuración e implementación de los programas de asignaturas, así como preguntas abiertas que permitieran la descripción cualitativa de los aspectos positivos y a mejorar en este proceso de implementación curricular de las asignaturas. Es importante destacar, que estos instrumentos fueron validados por juicio de expertos, quienes consideraron que eran pertinentes y coherentes con el objetivo de la investigación.

IV. RESULTADOS

A. Resultados obtenidos a partir de la respuesta de los docentes.

9 de los 10 departamentos de la Facultad, a través de sus docentes, participaron en esta investigación. La tabla 2 muestra los departamentos que intervienen y las siglas con las que se definen.

TABLA 2
DEPARTAMENTOS

Departamento	Sigla
Departamento de Ciencias de Computación e Informática	DCCI
Departamento de Ciencias Físicas	DCF
Departamento de Ingeniería Eléctrica	DINELEC
Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas	DIIS
Departamento de Ingeniería Matemática	DINMAT
Departamento de Ingeniería Mecánica	DINMEC
Departamento de Ingeniería Química	DIQ
Departamento de Matemática y Estadística	DME
Departamento de Obras Civiles	DOC

En total 43 docentes respondieron la encuesta, distribuidos de la siguiente forma



Fig. 3 Respuestas por departamento

La figura 3, muestra la cantidad de docentes por departamentos que respondieron la encuesta, destacando que la mayoría son del departamento Matemática y Estadística, lo cual es comprensible, ya que gran parte de las asignaturas implementadas se pertenecen al plan común y al ciclo básico y se encuentran ubicadas en dicho departamento.

A continuación, se muestran algunas de las respuestas entregadas usan la escala de Likert.

Al enunciado “Los resultados de aprendizajes de la asignatura son adecuados, en función de las competencias a

desarrollar”, las respuestas entregadas se observan en la fig. 4.

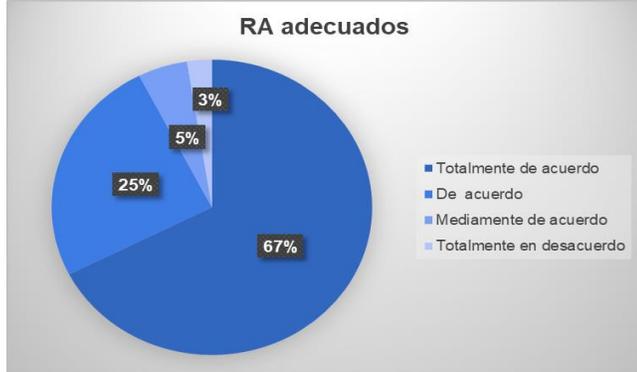


Fig. 4 RA adecuados

Lo que nos muestra la figura 4, es que la gran mayoría de los docentes responde que los resultados de aprendizajes establecidos en la asignatura son adecuados en función de las competencias a desarrollar, y esto es positivo para esta implementación curricular, porque significa que ese elemento micro curricular está brindando el aporte que se espera de estas actividades curriculares.

Al enunciado “Los resultados de aprendizajes son suficientes, en función del tiempo y del contenido de la asignatura”, las respuestas entregadas se observan en la fig. 5.

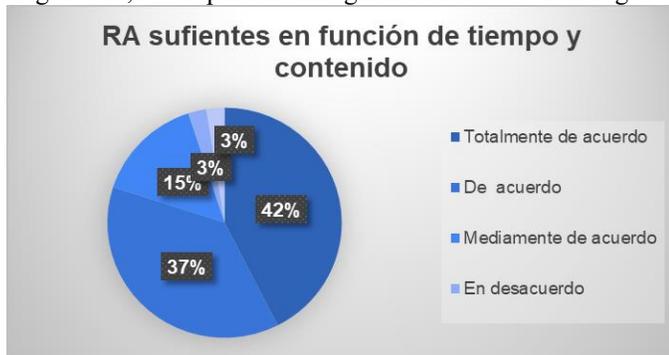


Fig. 5 RA suficientes en función del tiempo y contenidos

De acuerdo a las respuestas dadas la mayoría de los docentes consideran que el tiempo establecido para el desarrollo de la asignatura son suficientes para el logro de los resultados de aprendizaje.

Al enunciado “Los créditos y la carga horaria de la asignatura son suficientes para su desarrollo”, las respuestas entregadas se observan en la fig. 6.

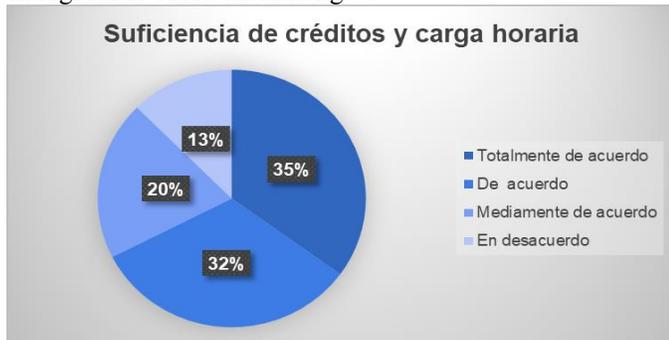


Fig. 6 Suficiencia de créditos y carga horaria

Si bien en la figura anterior el 79% responde forma afirmativa, en la figura 6 que indaga en la suficiencia de créditos y carga horaria para la asignatura el 67% de los docentes responden de forma positiva, dejando ver que hay un importe cerca de un tercio, que quizás requieren de mayor carga de créditos y de horas para el desarrollo de su asignatura.

Al enunciado “Los estudiantes tuvieron conocimiento del programa de asignatura desde el primer día de clases”, las respuestas entregadas se observan en la fig. 7.



Fig. 7 Conocimiento del programa de asignatura

El 97% responde afirmativamente, indicando que dan a conocer el programa de la asignatura, desde el primer día de clases, cumpliendo de esta forma con una política institucional, en cuanto al 3% restante se debe averiguar por qué no lo están haciendo.

Al enunciado “Conté con los recursos necesarios para implementar la asignatura”, las respuestas entregadas se observan en la fig. 8.



Fig. 8 Disposición de recursos

Las respuestas dadas en este enunciado son muy interesantes, porque en la mayoría de las investigaciones realizada y que abordan el tema de los recursos para la docencia, por lo general, siempre hay la queja docente al respecto, sin embargo, aquí vemos como más del 80% responde que contó con los recursos necesarios para impartir la asignatura, quizás se deba a que la mayoría están vinculadas con el área de matemática, y no requieren de tanto recursos como las especialidades.

Al enunciado “Los resultados de aprendizajes fueron logrados por la mayoría de los estudiantes”, las respuestas entregadas se observan en la fig. 9.



Fig. 9 RA logrados por la mayoría de los estudiantes

El 81% de los docentes responden de manera afirmativa a este enunciado, y consideran que los estudiantes están logrando sus resultados de aprendizaje, siendo un aspecto a destacar en este proceso de innovación curricular, ya que se busca mejorar con ellos mejorar los indicadores académicos de retención y de titulación oportuna.

En cuanto a la parte cualitativa, algunos de los aspectos destacados como positivos por los docentes son los siguientes:

- Alta asistencia de estudiantes, motivación y puntualidad.
- Al ser una asignatura de la especialidad, los cursos previos han generado la motivación suficiente para seguir avanzando.
- En general se aprecia una mayor conexión de los estudiantes con los tópicos abordados en la asignatura, lo cual a su vez potencia su productividad en el tiempo de trabajo autónomo del estudiante.
- Buen compromiso de los estudiantes, se contó con los equipos y servicios, se trabajó todo el programa.
- Se logró los resultados esperados, se cuenta con los recursos y los estudiantes trabajaron de acuerdo a lo esperado.
- RA mejor definidos en relación a la asignatura equivalente antigua. Metodología de clases con mayor interacción con los estudiantes. Evaluaciones con posibilidad de que los estudiantes puedan corregir algunos errores de forma.
- La actualización del campus virtual a un formato más vinculado con los RA.
- Implementación de clases de Laboratorio, cantidad de contenidos adecuada y resultados de aprendizaje abordables

Algunos de los aspectos a mejorar que los docentes identificaron se deben mejorar son los siguientes:

- Falta crear más recursos didácticos para trabajo en casa. Ajustar las evaluaciones, son muchas.
- Es complejo eso sí atender a diferentes perfiles y diagnósticos de espectros TEA presentes en las salas

y a la vez atender al resto de los estudiantes y además cumplir con los programas y Ras.

- Revisar el balance contenidos aula y contenidos de trabajo autónomo, de manera que queden mejor balanceados a partir de la experiencia recopilada.
- Mejorar rubricas de evaluación, cambiar ponderación de las evaluaciones.
- Una mayor coordinación con las asignaturas semestrales externas al DME, pues los cambios de bimestres han generado muchos topones a los estudiantes.
- Falta de bibliografía, hasta el momento se ha trabajado con material interno y algunos textos más complementarios, textos clásicos no se han podido adquirir porque las ediciones están disponibles solo en inglés.
- Sería interesante añadir equipamiento para la parte práctica; Hay espacio para mejorar las evaluaciones de la parte práctica; Mejorar la coordinación de la ayudantía.
- Los estudiantes se ven "atrapados" en cursos de Cs. Básicas que los absorben y muchas veces privilegian dichos cursos que están rindiendo por 2da vez.

Se puede apreciar en la respuesta dadas por los docentes que las implementaciones de las asignaturas innovadas han tenido muchos aspectos positivos, pero también algunos que las autoridades y encargados deben atender de forma prioritaria.

B. Resultados obtenidos a partir de la respuesta de los estudiantes

En total 225 estudiantes respondieron la encuesta los resultados más relevantes:

Al enunciado “Conocí el programa de la asignatura desde el primer día de clases”, las respuestas entregadas se observan en la fig. 10.

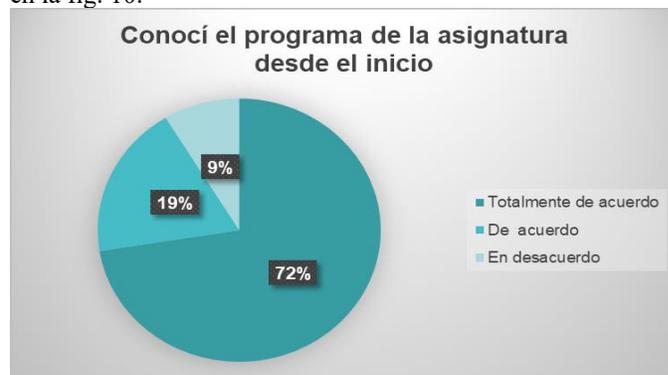


Fig. 10 Conocimiento del programa de asignatura

El 91% de los estudiantes respondió de manera afirmativa, lo cual indica que, al conocer el programa de asignatura, son conscientes de lo que se espera de ellos mediante los resultados de aprendizajes y pueden también hacerle

seguimiento a que el docente cumpla con lo contemplado en la asignatura, disminuyendo el riesgo del currículun oculto.

Al enunciado “Lo ejecutado en el semestre estuvo acorde a lo establecido en el programa de la asignatura”, las respuestas entregadas se observan en la fig. 11.

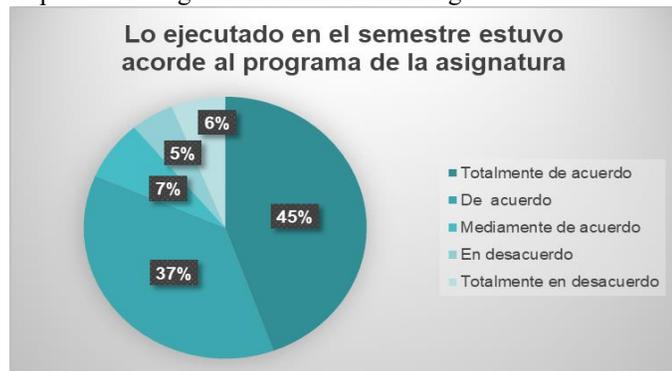


Fig. 11 Ejecución del programa de asignatura

Este enunciado se colocó en el cuestionario para realizar especial seguimiento al cumplimiento de lo establecido en el programa de asignatura por parte del docente, y la respuesta es satisfactoria al considera que más del 80% están ejecutando lo que dice el programa, lo cual es satisfactorio, ya que de ser así las asignaturas realmente están logrando su propósito.

Al enunciado “Siento que la asignatura es un aporte a mi perfil de egreso”, las respuestas entregadas se observan en la fig. 12.



Fig. 12 Aporte de la asignatura al perfil de egreso

Esta pregunta de alguna forma reafirma lo contenido en el enunciado anterior, ya que las asignaturas forman parte de ese sistema que en conjunto definen al profesional formado y si están siendo ejecutadas de acuerdo a lo contenido en el programa obviamente van contribuyendo al logro del perfil de egreso y así lo están percibiendo los estudiantes, pese a que la mayoría de las asignaturas referenciadas forman parte del ciclo básico y plan común, los estudiantes están reconociendo que estas son necesarias en su formación como ingenieros.

Al enunciado “El tiempo fue suficiente para el desarrollo de la asignatura”, las respuestas entregadas se observan en la fig. 13.

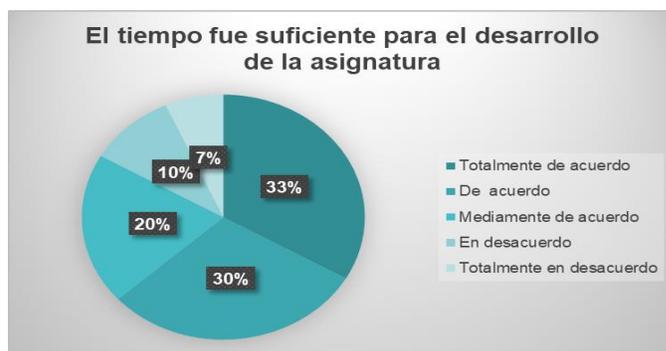


Fig. 13 Tiempo de desarrollo de la asignatura

Resulta curiosa las respuestas dadas a este enunciado, porque mientras una gran mayoría de los docentes consideran que el tiempo fue suficiente para el desarrollo de la asignatura, tan sólo el 63% de los estudiantes opinan positivamente, si bien hay mayoría, esta respuesta debe ser analizada a fondo por parte de las autoridades y responsables en la facultad.

Al enunciado “Siento que logré los resultados de aprendizaje de la asignatura”, las respuestas entregadas se observan en la fig. 14.

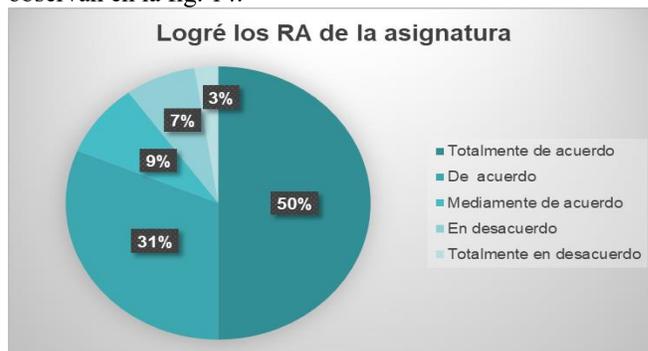


Fig. 14 Logro de Resultados de Aprendizajes

En esta respuesta, tanto los docentes como los estudiantes coinciden, y ambos expresan que si se lograron los resultados de aprendizajes, los cuales son pasos que se dan hacia el desarrollo de las competencias.

Los estudiantes consideran como aspectos positivos a los siguientes:

- Las materias son creativas, generan conocimientos nuevos
- Se fomenta el trabajo grupal. En cada clase se utiliza el tiempo en actividades productivas.
- Es una asignatura basada en aprendizajes prácticos lo cual siempre es bien recibido, sirve como repaso general y recordatorio de lo visto en otras asignaturas.
- Es novedosa haciendo que uno experimente con herramientas digitales que pueden servir, te permite conocer interesantes cosas y proyectos de la universidad.
- Logré entender, buen profesor y ejercicios claros.
- Los contenidos, el orden de los contenidos
- Fue buena la modalidad online de las clases teóricas, porque se aborda mejor el contenido.

- Lo visto en la asignatura aporta a nuestro futuro profesional en gran medida. Así mismo, los estudiantes consideran que estos aspectos de pueden mejorar
- Dar más tiempo para las evaluaciones, ya que a veces las evaluaciones son muy largas, dando como resultado que muchas veces tener que entregarla a segundos que se acabe el tiempo.
- Cambiar la mecánica de equipos al azar dado que muchas veces por más que se intente siempre se termina trabajando solo y mal.
- Mejorar el orden de las tareas en campus virtual, dado que muchas veces fue complicado encontrar la información y documentos necesarios
- Los bimestres no deberían estar tan cargados de información ya que es necesario el buen aprendizaje de un tema.
- Entregar los resultados de las evaluaciones de forma pertinente y oportuna.
- La proporción entre cantidad de contenidos y tiempo de asignatura, debe ser mejorada

VI. CONCLUSIONES Y DESAFÍOS:

A. Conclusiones

Las conclusiones de la presente investigación se derivan del objetivo que es “identificar, a partir de la percepción de los actores claves (docentes y estudiantes), aspectos positivos y a mejorar en la implementación de las asignaturas innovadas de los planes de estudios de las carreras de ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la UFRO”, en función de ello se puede indicar que:

- Existe, en términos generales, una percepción positiva tanto en los docentes como en los estudiantes de las asignaturas implementadas.
- Se reconoce que la mayoría de los resultados de aprendizajes establecidos en estas son claros y alcanzables por los estudiantes.
- Que los contenidos de los programas son suficientes para el logro de los resultados de aprendizajes.
- Que existe una difusión del programa de asignatura al inicio del período académico y que los estudiantes lo conocen y lo reconocen como el documento oficial que orienta su aprendizaje.
- Dos tercios de los encuestados están de acuerdo con que la carga horaria y los SCT de las asignaturas son suficientes.
- Dentro de los aspectos a mejorar hay coincidencia que la evaluación, es ese elemento, es decir, se deben mejorar las estrategias, técnicas e instrumentos de evaluación, para acércalos más a la evaluación de desempeños competentes, donde los estudiantes logren evidenciar sus aprendizajes de forma más práctica.

B. Desafíos.

Los desafíos que se presentan a partir de esta investigación son:

- 1) Consolidar el sistema de seguimiento a las asignaturas innovadas como un procedimiento, que permite mejorar el proceso formativo que se desarrolla en la universidad y aplicarlo no solo en la Facultad de Ingeniería y Ciencias, sino también en el resto de las facultades.
- 2) Diseñar e implementar procesos automatizados para el seguimiento a las asignaturas implementadas de los diferentes planes de estudios de las carreras de ingeniería, en Facultad de Ingeniería de la UFRO.
- 3) Documentar todo el proceso y organizarlo desde una lógica ingenieril.
- 4) Difundir la experiencia llevada a cabo, ya que se considera como un aporte para mejorar la formación en ingeniería.

VII. COMENTARIOS FINALES

Se recalca la importancia que tienen las asignaturas, en la puesta en marcha de cualquier plan de estudio, sea éste nuevo o innovado, ya que son el centro de la construcción curricular, porque es donde se especifica los contenidos a transmitir, a desarrollar, a impartir a los estudiantes.

En el diseño de las asignaturas se expresan las intenciones formativas del currículo, las cuales se materializan en los ambientes de aprendizajes.

Su elaboración requiere de un proceso reflexivo y profundamente intelectual, por lo tanto, es necesario que cuando este proceso se lleve a cabo se cuente con orientaciones claras y en la medida de lo posible se ejecute de forma colegiada, donde cada uno de los docentes vinculados a una línea formativa puedan delinear los alcances de cada asignatura, propiciando la progresión y pertinencia de los aprendizajes que en esta se deben desarrollar.

Así mismo, es importante el seguimiento curricular que se debe realizar a la implementación de las asignaturas, y considerar en este proceso a los actores claves del mismo, a los estudiantes y a los docentes.

El seguimiento curricular a las asignaturas, genera espacios de mejoras constantes, oportunas y pertinentes.

En el caso específico de la investigación desarrollada estas mejoras se deben considerar principalmente en la evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje, previsto en el programa de asignatura, pues es allí donde los participantes encontraron falencias en la implementación de las asignaturas.

REFERENCIAS

- [1] Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Resolución 43 “Implementación del Plan Estratégico Nueva Ingeniería para el 2030”, 2013.
- [2] UFRO-FICA, “Rediseño ingenierías civiles 2021”, de Documento no publicado, Temuco, 2021.
- [3] J. Santillán-Aguirre, “STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior.”, Polo del Conocimiento, 2020, pp 467-492.

- [4] Ministerio de Educación, Priorización curricular COVID-19. Matemática. 1° Básico a 4° Medio, Santiago, 2020.
- [5] CEPAL-UNESCO, “La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19”, https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf, Santiago, 2020.
- [6] M.I. Valdivieso, et al, “Accompaniment to the students' formative trajectory, in a context of curriculum innovation”, de Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology, 2023.
- [7] UFRO-VIPRE, Reglamento de Régimen de estudios de Pregrado, Temuco, 2023.
- [8] J. C. Sánchez h., “Compendio de Didáctica General”, Alcalá: CCS, 2008.
- [9] V. Guzmán Paz, “Teoría Curricular”, Red Tercer Milenio, 2012.
- [10] G. Sacristán, El currículum prescrito, Morata, 1988.
- [11] J. de Zubiría, “Cómo diseñar un currículum por competencias”, Magisterio, 2013.
- [12] P. Muñoz, J. Farias & M.I. Valdivieso “Implementation of Curricular Innovations in Undergraduate Engineering Programs: Scope and Challenges”, IEEE IFEES World Engineering Education Forum and Global Engineering Deans Council: Convergence for a Better World: A Call to Action, WEEF-GEDC 2023 - Proceedings, Monterrey, México, 2023.
- [13] V. Santivañez Lima, Diseño curricular a partir de competencias, Ediciones de la U, 2013.
- [14] UFRO, “Cómo redactar resultados de aprendizaje”, Temuco: UFRO, 2016.
- [15] M. Valdivieso, M. Dierguez. J. Hochstetter, F. Vásquez, “Propuesta de evaluación en asignaturas hitos de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de La Frontera, Chile”, Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, vol. E59, nº 07, 2023, pp. 464-477
- [16] Universidad de Antioquia, “Guía para realizar seguimiento curricular: evaluación de cursos”, 2023.
- [17] G. E., Capote León, N. Rizo Rabelo y G. Bravo López, “La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria”, Revista Universidad y Sociedad, vol. 8, nº 1, 2016, pp. 1-28,
- [18] A. Marradi, N. Archenti N y J. Piovani, J “Metodología de las Ciencias Sociales”, Buenos Aires: EMECE, 2007.
- [19] C. Sabino, “El proceso de investigación”, Caracas: Panapo, 1992.