

ESTADO DE AVANCE PLAN DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL PUC1202
"La Nueva Ingeniería Civil: un modelo piloto para homologación internacional,
interdisciplina, investigación e innovación" (Diciembre 2016)

OBJETIVO ESPECÍFICO 1: "Completar el diseño e implementar perfiles de egreso para un ciclo de formación inicial de Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería de cuatro años de 240 SCT Chile con proyección laboral y/o desarrollo de emprendimientos, que incorpore la interdisciplina, la investigación y las demandas de innovación en un currículo orientado a competencias, flexible, modular y homologable internacionalmente".

Percepción de Usuarios respecto de la calidad de la enseñanza y de la calidad de los egresados de la Licenciatura

En los años 2014, 2015 y 2016, se aplicaron las encuestas de percepción de la calidad de la enseñanza a académicos, estudiantes y empleadores. En el caso de los académicos, se encuestó a los jefes de programa de los Majors, obteniéndose resultados correspondientes a un 83.3%, 100% y un 100% en el último año con respecto al nivel de satisfacción de la calidad del programa. En el caso de los estudiantes, un 89.6%, 93% y 86.7% en el último año declara estar satisfecho, respectivamente; y por último, en el caso de los empleadores, un 100% está satisfecho en los últimos 3 años, incluida la última encuesta desarrollada en el segundo semestre del año 2016.

Alumnos de Ingeniería de los primeros cuatro años que participan en Grupos de Investigación

El primer semestre del año 2015 comenzó a dictarse el curso de Investigación, Innovación y Emprendimiento, curso mínimo del currículo 2013 que tiene por objetivo el desarrollo de las competencias de investigación, innovación y emprendimiento para todos los estudiantes de Ingeniería. Las versiones dictadas se realizaron en conjunto con el centro estadounidense de Emprendimiento Tecnológico de la Universidad de Berkeley, y fue dictado en inglés.

Los alumnos trabajaron en equipos y desarrollaron soluciones funcionales a problemas del país. Estas problemáticas estuvieron enmarcadas en desafíos propuestos por el equipo académico.

En la presentación final del curso en su versión del primer semestre 2016, se presentaron 12 proyectos finalistas quienes fueron evaluados por un jurado, finalizando con cuatro ideas ganadoras. Por otra parte, desde el año 2009 se ofrecen oportunidades de investigación a los estudiantes de la Escuela de Ingeniería con créditos reconocidos. En el año 2011 se creó el Programa de Investigación en Pregrado (IPre) que busca establecer un sistema articulado de acciones, políticas y estructuras de apoyo, que promueva y facilite el desarrollo de la investigación en pregrado. Para ello, IPre presentó dos estrategias fundamentales: la gestión de oportunidades de investigación y la generación de instancias motivacionales y de difusión.

Respecto a la difusión, la escuela de Ingeniería lanzó en noviembre de 2016 la séptima edición del Journal I3 Investigación, Interdisciplina, Innovación, que contiene ocho artículos periodísticos y ocho artículos de investigación, que explican de forma científica y atractiva, los trabajos realizados por estudiantes y profesores.

El Journal ya cuenta con las dos últimas versiones también en inglés. En 2015, 237 estudiantes y 125 profesores participaron del programa a través de 40 TPD, 101 IoP, 3 CMD interdisciplinarios, 16 memorias y 19 iniciativas de Investigación en Pregrado, además de 14 alumnos que participaron del Concurso de Investigación en Pregrado de la VRI. Actualmente el 12,5% de los estudiantes ha realizado al menos una vez investigación durante su carrera.

Proceso de Acreditación ABET

El proceso de acreditación ABET se inició el año 2014 y durante el año 2015 se dio respuesta a las observaciones levantadas en la visita de los pares evaluadores del mes de octubre 2014. Durante el primer semestre 2016 se envió un informe con los avances que se han registrado en los programas y los resultados asociados a esta medición.

Al cierre del año 2016 el proceso mantiene su curso, implementando el sistema de mejora continua, complementada con estadías de especialización y talleres para la fortalecer este proceso.

Estadías de Especialización para el diseño de nuevos programas Majors y Minors acreditables internacionalmente / Especialización en metodologías y experiencias de trabajos de investigación en conjunto con la industria

Durante el segundo semestre de 2016 se realizó una estadía de especialización que tuvo por objetivo visitar el Cambridge Innovation Center para cerrar un acuerdo que permita a emprendedores del proyecto “The Bridge – Boston” participar de una estadía en el centro. Además se aprovechó de observar y comprender in situ el funcionamiento del centro, así como explorar potenciales sinergias con centros similares que operan en la Universidad Católica.

El profesor Julio Pertuzé, quien participó en esta actividad, relata: “En primer lugar buscamos que emprendedores de nuestra escuela sean expuestos a uno de los ecosistemas más innovadores del mundo. Esperamos que a través de las interacciones, conversaciones y contactos que los alumnos hagan ellos puedan mejorar sus ideas y prototipos, pero por sobre todo que aprendan lo que significa emprender apuntando a cambiar el mundo”.



Visita de Experto del CUR u otros centros de excelencia para intercambio de experiencia de educación en Ingeniería

En mayo del año 2016 se realizó la visita de la experta del CUR Sumana Datta, Executive Director of Honors and Undergraduate Research de la Universidad de Texas AM. Su visita se enmarcó como parte del congreso de estudiantes de Ingeniería UC-USM.

Ella dictó una charla magistral donde destacó la importancia de la investigación en pregrado: “Muchos de nosotros, cuando hablamos de investigación, pensamos en ingeniería o ciencia, en pipetas y tubos de ensayos en un laboratorio o en Albert Einstein. Pero creo que el problema está en la palabra ‘investigación’, porque lo que realmente significa es hacerse preguntas que hasta el momento no han tenido respuestas, y tratar de dárselas”.



Participación de estudiantes en concursos internacionales

Durante el segundo semestre 2016 se desarrolló el concurso llamado “The Bridge – Boston” que busca potenciar las competencias de innovación y emprendimiento de los estudiantes de pregrado de la Escuela, el cual financia una estadía en EE.UU. a 8 estudiantes de la Escuela de Ingeniería que hayan sido seleccionados fruto de un concurso.

El objetivo del programa The Bridge en su convocatoria 2017 es que, a través de una inmersión intensa, los participantes experimenten la cultura emprendedora, aprendan de emprendedores líderes, se inserten en redes importantes, y apoyándose en ecosistemas emprendedores aceleren el desarrollo de sus proyectos de base científica-tecnológica. Y que a su retorno, sean capaces de diseminar la nueva cultura y convertirse en exitosos innovadores en empresas existentes o creando nuevas empresas para resolver las necesidades más urgentes de la sociedad.

Durante septiembre 2016 se revisaron las bases del concurso, se implementó el llamado y se publicó la asignación a los estudiantes seleccionados.



Documento con levantamiento de necesidades laborales de la industria y/o desarrollo de nuevas competencias de los licenciados

La Asistencia Técnica de Diagnóstico de conocimiento, valorización y determinación de barreras y facilitadores como estudio para la incorporación al mercado laboral de las carreras de Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería se completó al cierre del año 2016. Una de las actividades claves que tuvo esta asistencia técnica, fue lo relacionado con la aplicación de encuestas a los diferentes actores: estudiantes, egresados y empleadores. Algunos de los temas que fueron parte de la asistencia técnica fueron el plan de estudios currículo 2013, contratación, competencias conductuales, competencias técnicas y percepciones. En general, a partir de los resultados se pudo constatar tanto en el segmento empresa como en el de ex alumnos una percepción positiva al cambio del plan de estudio, aunque surgen, en los distintos perfiles, aprensiones en relación a las percepciones de cumplimiento de algunas competencias técnicas, observaciones que se considerarán para promover los Majors con mayor detalle.

OBJETIVO ESPECÍFICO 2: “Diseñar un ciclo posterior, expresado en SCT Chile, que se articula con el ciclo inicial de la Licenciatura para la obtención del título de Ingeniero, otros títulos profesionales UC y/o grados académicos superiores, considerando la concurrencia en la obtención de título de Ingeniero y postgrados de Ingeniería y compatible con estándares internacionales”.

Publicaciones

Al cierre del año 2016 se cumple la meta con 176 publicaciones con coautoría internacional por sobre las 112 publicaciones de la meta propuesta.

Articulación en el segundo ciclo de formación

El diseño del segundo ciclo de articulación continuó su desarrollo con apoyo de la plataforma Planner, que facilita la construcción de los planes de estudio de la articulación a los títulos profesionales de Ingeniería. En este caso, se cuenta con la información asociada al número de créditos SCT Chile que los estudiantes deberán cursar para obtener el título de Ingeniero, junto al número de semestres que esto podrá tomar.

Esta información es pública, y todos los estudiantes tienen acceso a ella. En este sentido, la plataforma reconoce los cursos que el estudiante ha ido aprobando, y en base a esto, construye la malla que el alumno debería seguir en sus próximos semestres, considerando el Major, Minor y título que procederá. A mediados del 2016, los estudiantes inscribieron la opción que seguirán como parte de su segundo ciclo de formación. Los resultados de cada uno de los caminos se presentan a continuación:

Elección en 2do ciclo	Admisión 2013		Admisión 2014	
	# Alumnos	%	#Alumnos	%
Título Profesional Ingeniero Civil UC	463	67,30%	446	66,37%
Título Ingeniero Civil UC + Magíster UC	183	26,60%	140	20,83%
Doble Título (Ingeniero Civil+Ingeniero Civil Universidad en Extranjero)	0	0%	40	5,95%
Salida Mercado Laboral	22	3,20%	22	3,27%
Sólo Postgrado	14	2,03%	15	2,23%
Otro Título Profesional UC	3	0,44%	8	1,19%
Título Ingeniero Civil UC + Doctorado UC	3	0,44%	1	0,15%
Total Inscripciones 2do Ciclo	688	100%	672	100%

Asistencia Técnica Sistema Informático

La asistencia técnica está finalizada al cierre del año 2016. La plataforma mide el logro de las competencias de los estudiantes en cursos seleccionados. Es importante mencionar que en esta plataforma se encuentran los planes de estudios, como también la tributación de los cursos a las competencias de egreso. Esta plataforma se ha transformado en una herramienta de trabajo para futuras mediciones de logros por competencias.

OBJETIVO ESPECIFICO 3: “Implementar estrategias para reducir el tiempo de obtención del grado de Licenciado correspondiente al ciclo de formación inicial”.

Graduación Oportuna, Tasa de Graduación y Duración real de la Licenciatura.

Una de las medidas que se implementaron fue la entrega de cursos en temporada académica de invierno: Introducción a la Programación y Termodinámica. Fruto del análisis realizado, se detectó que estos dos cursos los estudiantes no los habían realizado. Este curso no tuvo ningún costo para los estudiantes, y al día de hoy, ambos cursos presentan una alta demanda.

Otra de las acciones que se implementó, fue el comunicar a través de diferentes medios las diferentes posibilidades que tienen los estudiantes para finalizar el ciclo 1 asociado a la Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería para luego continuar con su segundo ciclo de formación de modo que los estudiantes de cada una de las admisiones se “sincronice” de tal forma de asegurar la implementación exitosa de la formación por ciclos. Este análisis de sincronía es aplicable a todos los programas que estén dentro de la oferta actual del Currículo 2013, es decir, Majors Disciplinarios e Interdisciplinarios, y Minors de Profundidad y de Amplitud.

Orientación Académica y Vocacional

Uno de los aspectos claves que se debe cuidar en un currículo flexible, es que los estudiantes tomen buenas decisiones e informadas. En este sentido, se mantuvieron las actividades que han buscado que los estudiantes conozcan el nuevo currículo y puedan considerar las decisiones que deben tomar a partir del segundo año. Dentro de las actividades realizadas, destacan talleres de capacitación curricular y encuentros con autoridades y académicos de la Escuela. Además, los estudiantes han tenido la posibilidad de poder contar con orientación grupal e individual que les ha permitido cerrar este proceso de conocimiento del currículo: 570 alumnos fueron orientados en el año 2013 equivalente al 75%, 472 alumnos en el 2014 equivalente a un 62% y 729 alumnos en el 2015 equivalente a un 97,68%. Este aumento estuvo asociado a la orientación, dado que se incorporó como parte de las actividades de bienvenida, una charla curricular dictada por la Subdirectora Asociada de Pregrado, donde se abordaron los aspectos claves del proceso de formación e hitos que los estudiantes deberán enfrentar.

Conjuntamente con ello, han sido apoyados por cuerpos de tutores, orientadores docentes y tutores talento+inclusión, quienes desarrollan una función de apoyo constante e individualizado a cada uno de los alumnos del currículo 2013.

OBJETIVO ESPECÍFICO 4: “Desarrollar un proceso de revisión y ajuste de carga de trabajo efectiva de los estudiantes en los cursos de los Majors de la Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, que mejore la implementación del sistema de créditos SCT-Chile y favorezca la movilidad estudiantil internacional”.

Asistencia Técnica de Medición de Carga de Trabajo

En marzo del año 2016 se realizó la contratación de la consultora asociada a la Estimación de Carga Académica (ECA) de los estudiantes del currículo 2013. Durante ese semestre se realizaron una serie de actividades que tuvieron como objetivo la definición de la metodología y la socialización del proceso para todos los actores claves de la medición aplicada durante el segundo semestre 2016.

La asistencia técnica consideró una muestra de 2161 estudiantes con fecha noviembre de 2016, en un tiempo de 16 semanas, iniciando la semana del 8 de agosto y terminando con el registro la semana del 27 de noviembre de 2016. Para efectos del análisis de los datos, se consideraron válidos aquellos reportes entregados por los estudiantes que registraron sus respuestas en la plataforma, al menos por 8 semanas durante el semestre, es decir, un 50% de respuesta.

El proceso de ajuste de programas de curso como resultado de la medición de carga de trabajo, se realizará durante el 2017, sin embargo, con los resultados obtenidos hasta este momento con las mediciones realizadas por la Dirección de Educación en Ingeniería se ha dado inicio a un proceso de ajuste de los cursos medidos.

Estimación de Carga Académica (ECA) 2016-2

¿Cómo lo haremos?

1. Recibes el domingo en la noche un mail con la dirección <http://eca.ing.uc.cl>
2. Para ingresar debes entrar con tus datos de autenticación UC.

3. Una vez que ingreses, podrás visualizar tus cursos, la encuesta y responder cada semana.

OBJETIVO ESPECÍFICO 5: “Contar con recursos humanos capacitados, tanto académicos como de gestión, que faciliten el diseño e implementación del modelo de formación por ciclos basado en competencias y el acompañamiento de alumnos”.

Académicos capacitados

Durante los años 2013 a 2016, los académicos de las Facultades involucradas en el convenio fueron formados a través de distintas instancias organizadas por la Subdirección de Desarrollo Docente y el Centro de Desarrollo Docente UC, cumpliendo en todos los años la meta proyectada. Para el año 2017, este proceso ha seguido, donde más profesores han sido capacitados en diversas áreas que permitirán tener una mejor docencia.

Como una forma de transformar el proyecto educativo de la Escuela de Ingeniería, se creó la Dirección de Educación en Ingeniería, como una oportunidad para el mejoramiento continuo, la investigación metodológica-pedagógica, y la medición acuciosa de los diversos procesos que se realizan como Educación en Ingeniería. Esta nueva dirección comprende tres áreas que son:

- Desarrollo docente y pedagogía.
- Evaluación, medición y calidad.
- Tecnologías y aprendizaje.

A nivel de todas las Facultades las participaciones de docentes en actividades de formación CDDoc entre enero de 2016 y enero de 2017 (ambos inclusive) son las siguientes:

Meses	Escuela de Arquitectura	Escuela de Diseño	Escuela de Medicina	Facultad de Ciencias Biológicas	Facultad de Matemáticas	Facultad de Química	Total
Enero	2	4	15	7	1	12	41
Febrero	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	1	12	9	22
Abril	0	9	10	1	5	38	63
Mayo	0	5	1	6	1	7	20
Junio	3	7	5	9	0	10	34
Julio	3	13	5	20	3	16	60
Agosto	0	3	3	11	0	15	32
Septiembre	1	4	2	7	3	10	27
Octubre	2	2	6	2	0	4	16
Noviembre	1	0	1	2	0	2	6
Diciembre	2	0	2	0	0	0	4
Enero '17	12	35	70	24	1	31	173
Total por UA	26	81	122	91	33	161	514

Talleres de formación Docente en la disciplina e interdisciplina

Respecto a la formación de académicos, a través de la Dirección de Educación en Ingeniería y el Centro de Desarrollo Docente (CDDOC) se realizaron una serie de talleres que han tenido como objetivo promover el diseño y planificación de cursos acorde a un currículo orientado a competencias, uso de metodologías activas y evaluación para el aprendizaje, como también el desarrollo de la interdisciplina al interior de la sala de clases.

	1-2015	2-2015	1-2016	2-2016
Total visitas	844	624	1342	1056
N° de estudiantes	355	281	475	334
Ramo más consultado	Cálculo I MAT1610	Estática y Dinámica FIS1513	Algebra Lineal MAT1203	MAT1203/ MAT1620
Módulo más visitado	6 (17 a 18.30 hrs)	5 (15.30 a 17 hrs)	5 (15.30 a 17 hrs)	5 (15.30 a 17 hrs)

OBJETIVO ESPECÍFICO 6: “Implementar acciones y políticas estudiantiles con énfasis en las necesidades de los estudiantes, en su proceso de nivelación, dominio de inglés y en el acompañamiento en la toma de decisiones vocacionales de su formación de pregrado”.

Contratación de ayudantes para programa de nivelación de competencias en Ciencias Básicas

En el caso de la contratación de ayudantes, estos cumplieron el rol de dar apoyo a los estudiantes de primer y segundo año en cursos del plan de ciencias básicas para lograr mejores aprendizajes, instaurando una cultura de trabajo colaborativo entre pares. En apoyo a esta actividad existe la Sala de Ayudantes de Ingeniería (SAI) que cambia su estrategia en el año 2015, focalizándose en un trabajo sistemático con los alumnos, esperando que el aprendizaje sea un proceso continuo en el tiempo, y no que se genere a propósito de las evaluaciones. Las cifras de los dos últimos años son:

	1-2015	2-2015	1-2016	2-2016
Total visitas	844	624	1342	1056
N° de estudiantes	355	281	475	334
Ramo más consultado	Cálculo I MAT1610	Estática y Dinámica FIS1513	Algebra Lineal MAT1203	MAT1203/ MAT1620
Módulo más visitado	6 (17 a 18.30 hrs)	5 (15.30 a 17 hrs)	5 (15.30 a 17 hrs)	5 (15.30 a 17 hrs)

La capacidad de ocupación se calculó en base a la percepción de los propios ayudantes de la sala, quienes consensuaron que, por cada módulo en promedio dedican 10 minutos de atención por alumno que se dirige a la SAI. Esto nos indicó que la capacidad de atención máxima es de 8 alumnos por módulo y ayudante.

Inglés: Estudiantes, Académicos y cursos dictados

Como una forma de incentivar a que los estudiantes obtengan un mejor manejo de inglés, a partir del primer semestre del año 2015 se dictan cursos mínimos del currículo en inglés, de manera de transparentar a los estudiantes la importancia que tiene el poseer dominio de este idioma. Como parte de esta experiencia, se diseñó un manual metodológico para la preparación de cursos mínimos en inglés, que describe los aspectos cognitivos necesarios a considerar en la planificación y ejecución de un curso en la carrera de ingeniería dictado en una segunda lengua, seguido por las metodologías prácticas a implementar y aspectos curriculares a considerar en la planificación integrada de la oferta docente en la Escuela de Ingeniería.

Para el 2016, se dictaron los siguientes cursos en inglés:

<i>MATERIA</i>	<i>CURSO</i>	<i>NOMBRE</i>	<i>N° ALUMNOS</i>
<i>IMT</i>	2112	Algoritmos Paralelos en Computación Científica	11
<i>ING</i>	1024	Propiedades y Resistencia de Materiales	4
<i>ING</i>	2030	Investigación, Innovación y Emprendimiento	73
<i>ICH</i>	1104	Mecánica de Fluidos	13
<i>ICM</i>	2803	Dinámica de Sistemas Mecánicos	13
<i>ICS</i>	1513	Introducción a la Economía	102
<i>ICS</i>	2014	Cmd: How to Build a Startup?	16
<i>ING</i>	1024	Propiedades y Resistencia de Materiales	6
<i>ING</i>	2030	Investigación, Innovación y Emprendimiento	28

Al dictar cursos mínimos en inglés la escuela asegura que todos los alumnos deberán cursar al menos uno de ellos antes de terminar el ciclo de la Licenciatura.

Logros y desempeños notables

Dentro de los principales logros y desempeños notables se encuentran:

- El posicionamiento de una cultura de nivelación en los estudiantes. La importancia y valoración de este tipo de instancias por parte de los alumnos y académicos de las facultades involucradas en el convenio, lo cual ha llevado a que la Universidad implemente planes similares para todos los estudiantes.
- La existencia de un alto porcentaje de estudiantes que han optado por programas asociados a una nueva oferta.
- El aumento en el interés de los estudiantes por la obtención de un título tecnológico en comparación con las titulaciones realizadas en los últimos años.
- La existencia de estudiantes que han optado por cada uno de los caminos disponibles como parte de su segundo ciclo. Si bien es cierto, en algunos de ellos el número de estudiantes es pequeño, el hecho que existan estudiantes demuestra que las alternativas son válidas.
- El trabajo sostenido que se ha realizado en conjunto con las Facultades de Física y Matemática, que ha llevado a la generación del Major en Ingeniería Física y al diseño de la articulación de la Licenciatura en Matemática con el título de Ingeniero Civil de Industrias Diploma Ingeniería Matemática.

Logros tempranos y no previstos

Dentro de los principales logros tempranos y no previstos se encuentran:

- Mejora continua de los programas: Durante los años 2015 y 2016, los Jefes de Programa y los miembros de cada Comité de Programa mostraron una gran preocupación por la mejora continua de sus programas, generando ideas y propuestas para mejorarlos, monitoreando el avance curricular de los estudiantes y escuchando la opinión de los mismos sobre el programa en sí, la carga académica semestral y las dificultades que se les presentaron durante el camino. Con toda esta información se tomaron medidas tales como: cambiar algunos cursos de un semestre a otro, revisar la metodología utilizada, hacer ajustes en las competencias declaradas en los cursos, entre otros. Todo este trabajo ha servido para que más profesores se involucren en la gestión del currículo 2013. A esto se suma el esfuerzo que se realizó en el estudio de estimación de carga de trabajo que se ejecutó durante el segundo semestre 2016. En este sentido, se ha logrado tomar conciencia de la importancia que tiene realizar este trabajo en miras de la mejora de los programas.
- Participación activa de College: Se invitó a College a participar activamente de las actividades de difusión de Majors y Minors, con el fin de abrir las puertas de estos nuevos programas a los estudiantes College y que sintieran una mayor cercanía con ellos al ver participar a su facultad de estas actividades. La primera actividad donde se invitó a College a participar con un stand informativo, fue en la Feria de Majors realizada durante el mes de abril de 2016, teniendo una alta

participación de los estudiantes tanto de Ingeniería como de College. Además, la Escuela de Ingeniería participó en la feria que College realiza, de tal forma de dar a conocer los Majors y Minors del nuevo currículo. Esta conexión se mantuvo durante el año 2016, permitiendo una integración de ambas propuestas curriculares.

- Dentro del contexto de la mejora continua, el aumento de la valoración por parte de la comunidad de los procesos de acreditación internacional de los programas, lo que ha llevado a realizar un análisis de la oferta actual y evaluación de los diseños de los programas.

Principales transformaciones institucionales obtenidas con el PMI

Dentro de las principales transformaciones institucionales se destacan:

- **Posicionamiento de una cultura de nivelación:** Tanto estudiantes como académicos perciben la necesidad de contar con este tipo de acciones, que permiten asegurar que los estudiantes que ingresan a la UC cuenten con las alternativas y herramientas necesarias para enfrentar con éxito el primer año de formación.
- **Formación por ciclos:** Desde el punto de vista del diseño curricular, se ha ido instaurando la formación por ciclos como estructura curricular que permite realizar homologación internacional de los programas.
- **Fomento de la interdisciplina:** La posibilidad de contar con programas que son dictados por diferentes facultades trae grandes beneficios para los estudiantes y los procesos de investigación, es importante destacar que requiere el desarrollo de nuevas competencias y la generación de un ecosistema que facilite estos procesos. En este sentido, la universidad va en la senda de generar estos espacios.