



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA

LABORATORIO WEB PARA ESTIMAR LA DEMANDA DE CURSOS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN EL PRIMER CICLO FORMATIVO

ERWIN ANDRÉS AGÜERO MEZA

Memoria para optar al grado de
Ingeniero Civil Industrial, con Diploma en Ingeniería en Com-
putación

Profesor Supervisor:
JAIME NAVÓN COHEN

Santiago de Chile, Agosto 2017



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA

LABORATORIO WEB PARA ESTIMAR LA DEMANDA DE CURSOS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN EL PRIMER CICLO FORMATIVO

ERWIN ANDRÉS AGÜERO MEZA

Miembros del Comité:

JAIME NAVÓN COHEN

YADRAN ETOROVIC SOLANO

DANIEL OLIVARES QUERO

Memoria para optar al grado de

Ingeniero Civil Industrial, con Diploma en Ingeniería en Com-
putación

Santiago de Chile, Agosto 2017

*A todos aquellos que contribuyeron
en mi paso por la universidad :)*

AGRADECIMIENTOS

Write in a sober style your acknowledgements to those persons that contributed to the development and preparation of your thesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ABSTRACT	ix
RESUMEN	x
1. Capítulo 01	1
1.1. Motivación	1
1.2. Contexto	2
1.2.1. Estructura Interna de la Pontificia Universidad Católica de Chile . . .	2
1.2.2. Cursos	6
1.2.3. Sistema de Créditos Académicos Transferibles	6
1.2.4. Estructura del Plan de Estudios de Ingeniería UC	7
1.3. Desafíos de información identificados	11
2. CHAPTER 1	12
2.1. First Section	12
2.1.1. First SubSection	12
2.1.2. Second SubSection	13
2.2. Second Section	14
3. CHAPTER 2	15
3.1. Figures and Tables	15
3.2. Equations	16
4. CONCLUSIONS	17
REFERENCES	18

ANEXO	19
A. First Appendix	20
B. An Interesting Short Story	21

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1	Modelo T en el primer ciclo formativo	8
1.2	Malla curricular primer ciclo formativo	10
3.1	Monkey selfie	15

ÍNDICE DE TABLAS

1.1	Facultades , Institutos, Escuelas y Departamentos en la UC	4
1.1	Facultades , Institutos, Escuelas y Departamentos en la UC	5
1.2	Sistema de conversión de Créditos UC y Chileno	7
1.3	Distribución de créditos SCT-Chile y UC en el primer ciclo formativo	9
3.1	Parameters Aliev-Panfilov	15

ABSTRACT

The aim of this project is create a platform which allows to estimate and predict the number of students will take a course in The Engineering School in the next academic period. This need borns for the implementation of the new academic plan created in 2013, this program is divided into 2 formative phases: Bachelor of Engineering, during the first 4 years, and follows for an UC Professional Title or another academic degree. The flexibility that allows this structure has as consequence that one specific course can be founded in the academic path of very diverse students, it brings a really high variability in the number of students whom take the course.

In order to manage the courses demand was created a web plataform using the framework Ruby On Rails and R ,the language and environment for statistical computing and graphics. These technologies allow to face in a modular way the challenges to create pre-dictives models and manage the information of them through the web platform. In the the requirements gathering process was used the methodology User Stories and for the design of predictive models was choosen Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM). In general, the web platform manage all the information used by the predictive models and allow load new data, update and/or delete the current information, at the same time, it allows to operate the predictive models for each course and visualize the results obtained.

To conclude, the results of the predictions are presented based on the data provided by the *Dirección de Pregrado*, as well as a list of solutions to the problems that exits for the lack of data given that there is still no generation of students who have completed the first cycle.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es crear una plataforma que permita estimar y predecir la cantidad de alumnos que tomarán un curso en la Escuela de Ingeniería en el siguiente periodo académico. Esto nace gracias al nuevo plan de estudios implementado por la Escuela de Ingeniería en el 2013, éste se encuentra dividido en 2 ciclos formativos: Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, correspondiente a los primeros 4 años, y articulación con un Título Profesional UC u otros grados académicos. La flexibilidad de esquema tiene como consecuencia que un curso puede estar en el camino académico de alumnos muy diversos, lo que se traduce en alta variabilidad en el número de alumnos que toman el curso.

Para gestionar la demanda de cursos dado los ciclos formativos en la Escuela de Ingeniería se diseñó una plataforma web utilizando el framework Ruby On Rails en conjunto con el entorno estadístico R. Este stack de tecnologías permite abordar de forma modular los desafíos a nivel de información para la creación de modelos predictivos y gestión de información a través de la plataforma web. Se enfrentó el proceso de levantamiento de requerimientos con la metodología de Relatos de Usuario y para el diseño de modelos predictivos se escogió la metodología Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM). A modo general, la plataforma web permite gestionar la información presente (cargar nuevos datos , actualizar y/o eliminación la información ya existente), gestionar los modelos predictivos para cada curso y visualizar los resultados obtenidos.

Para concluir, se presentan los resultados de las predicciones en base a los datos proporcionados por Dirección de Pregrado, además de un listado de soluciones a los problemas que se presentan por la falta de datos dado que aún no existe una generación de alumnos que haya finalizado el primer ciclo.

1. CAPÍTULO 01

1.1. Motivación

La Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica desde año 2013 decidió implementar un nuevo plan de estudio dinámico y flexible basado en nuevas áreas de ingeniería e interdisciplina como foco de desarrollo (*Sitio Web Ingeniería - PUC2*, n.d.). Este nuevo currículum académico tiene dos ciclos de formación : Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería y Articulación. La duración para el primer ciclo de formación es de 4 años y el segundo va desde 2 a 4 años dependiendo de la modalidad escogida por el estudiante.

La flexibilidad de esta modalidad de estudios se basa en el hecho de que alumno tiene múltiples opciones de formación en ambos ciclos. Dado que el primer ciclo se basa en una estructura T, la cual define un bloque de amplitud y otro de profundidad, el alumno debe seleccionar el conjunto de cursos para definir su especialización, denominado Major, y el conjunto de cursos denominados Minor con el objetivo de completar aún más su especialización o completar sus estudios en una área diferente a la enseñada en su Major. Al haber finalizado este primer ciclo de estudios, el alumno obtiene el grado de licenciado.

La formación del estudiante continúa con el segundo ciclo de formación, el cual posee los siguientes caminos:

- (i) Articulación con un Título Profesional de Ingeniero UC.
- (ii) Articulación con otros títulos profesionales UC. Hoy existen convenios para articular con los títulos de Médico Cirujano, Arquitecto y Diseñador UC.
- (iii) Continuar con un grado académico superior de postgrado (magíster y doctorado). Este puede ser UC o no UC, y requiere de postulación independiente.
- (iv) Emprendimiento o empleo temprano.

Uno de los principales desafíos que genera esta estructura dinámica y flexible es la gestión de recursos necesarios para la programación de los cursos dictados semestre a

semestre, dentro de los recursos más valiosos podemos mencionar la gestión de las salas para el uso de cátedras, laboratorios y ayudantías de los cursos así como también la planta de profesores necesarios para las diferentes secciones de cada curso.

Todo lo anterior genera la necesidad de conocer cuántos alumnos tomarán un determinado curso en el siguiente periodo académico. El presente trabajo busca dar la respuesta a esta problemática a través de la implementación de una plataforma web que permita la recolección de la nueva información generada por el nuevo currículum, la gestión de modelos predictivos y, finalmente, la entrega de resultados para poder tomar decisiones de cómo estructurar algunos de los recursos anteriormente mencionados, en particular, la planta de profesores.

1.2. Contexto

1.2.1. Estructura Interna de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Para entender en el contexto el cual se desenvuelve el nuevo plan de estudio de Ingeniería UC, el cual tiene dentro de sus objetivos principales el cultivo de disciplinas interdisciplinarias, se hace necesario entender la estructura académica sobre la cual se rige la Pontificia Universidad Católica de Chile, en adelante UC.

Los siguientes puntos obtenidos del Reglamento sobre la Estructura Académica de la Universidad Católica de Chile (*Reglamento de Estructura Académica*, n.d.) permiten entender las entidades que conforman a la universidad y cuáles de ellas se encuentran autorizadas para proveer grados académicos y títulos profesionales chilenos:

- (i) De acuerdo al punto I, artículo 2, se extrae lo siguiente:
 - (a) La Pontificia Universidad Católica de Chile se estructura sobre la base de **unidades académicas** que son la organización fundamental para la cual la Universidad realiza sus actividades propias.

- (b) Las unidades académicas a través de las cuales la Universidad realiza sus labores de docencia investigación y extensión son las **Facultades**, los **Institutos**, las **Escuelas** y los **Departamentos**.
 - (c) Las unidades académicas anteriormente mencionadas, a excepción de los Departamentos, podrán otorgar **grados académicos y títulos profesionales**, de conformidad con la reglamentación vigente.
- (ii) De acuerdo al punto I, artículo 4, se enuncia:
- (a) Las Facultades son las unidades académicas principales, organizadas en torno a una o más áreas del saber, con el propósito de coordinar las actividades de docencia, investigación y extensión, y asegurar una adecuada representación ante el Honorable Consejo Superior de la Universidad.
 - (b) Las Facultades pueden estar formadas por uno o más Institutos y Escuelas y dos o más Departamentos.
 - (c) Algunas unidades académicas podrán pertenecer a más de una Facultad, con el objeto de cumplir mejor sus fines y tener una estructura más adecuada y coherente con el trabajo interdisciplinario que realizan.
 - (d) Los Institutos y las Escuelas son unidades académicas de la Universidad dependientes de una Facultad.
- (iii) De acuerdo al punto I, artículo 6, se entiende:
- (a) Los Departamentos son unidades académicas de la Universidad, integradas por académicos que desarrollan actividades en torno a una misma disciplina o disciplinas afines del saber. Los Departamentos pueden depender de los Institutos o Escuelas o directamente de la Facultad a la que pertenecen.

Frente a los puntos anteriormente expuestos, podemos establecer el siguiente nivel jerárquico para las unidades académicas relacionadas con la Escuela de Ingeniería:

- (i) La universidad está compuesta por Facultades.
- (ii) Las Facultades están compuestas por Institutos y/o Escuelas.

- (iii) Los Departamentos pueden depender de los Institutos o Escuelas o directamente de la Facultad a la que pertenecen.

El esquema anterior permite representar las unidades académicas existentes y la relación entre ellas. A continuación la tabla 1.1 se muestran las Facultades y las unidades académicas a su cargo.

Tabla 1.1. Facultades , Institutos, Escuelas y Departamentos en la UC

Facultad	Unidad Académica	Unidad Académica	Unidad Académica
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal	-	-	-
Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos	Escuela de Arquitectura	Escuela de Diseño	Instituto de Estudios Urbanos
Facultad de Artes	Escuela de Arte	Escuela de Teatro	Instituto de Música
Facultad de Ciencias Biológicas	-	-	-
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	Escuela de Administración	Instituto de Economía	-
Facultad de Ciencias Sociales	Escuela de Psicología	Instituto de Sociología	Escuela de Trabajo Social
Facultad de Comunicaciones	-	-	-

Tabla 1.1. Facultades , Institutos, Escuelas y Departamentos en la UC

Facultad	Unidad Académica	Unidad Académica	Unidad Académica
Facultad de Letras	-	-	-
Facultad de Derecho	-	-	-
Facultad de Educación	-	-	-
Facultad de Filosofía	Instituto de Estética	Instituto de Filosofía	-
Facultad de Física	Instituto de Astrofísica	Instituto de Física	-
Facultad de Historia, Geografía y Ciencia Política	Instituto de Ciencias Políticas	Instituto de Geografía	Instituto de Historia
Facultad de Ingeniería	Escuela de Construcción Civil	Escuela de Ingeniería	-
Facultad de Matemática	-	-	-
Facultad de Medicina	Escuela de Enfermería	Escuela de Medicina	-
Facultad de Química	-	-	-
Facultad de Teología	-	-	-
Campus Villarica	-	-	-

1.2.2. Cursos

Un curso dentro de la universidad consiste en el instrumento académico a través del cual una unidad académica entrega un conjunto de habilidades y conocimientos relacionados a un tema o más temas en particular. Cada curso puede formar parte de diferentes programas de cursos cumpliendo un rol diferente en cada uno. Los roles que puede tener un curso son mínimo, optativo de profundización o electivo según el programa del alumno.

Por otro lado, cada curso exige un nivel de esfuerzo a realizar por el alumno, el cual se encuentra medido por sus créditos, los cuales representan la expresión cuantitativa del trabajo académico efectuado por el alumno, necesaria para alcanzar los objetivos y logros de aprendizaje del curso o actividad curricular (*Créditos UC*, n.d.). Este trabajo incluye clases teóricas o de cátedra, actividades prácticas, de laboratorio o taller, actividades clínicas o de terreno, estudio personal y evaluaciones. Un crédito UC equivale a una hora de trabajo por semana. (*Créditos UC*, n.d.)

1.2.3. Sistema de Créditos Académicos Transferibles

El plan de estudios de Ingeniería UC posee la particular de ser compatible con mallas curriculares a nivel internacional de manera de impulsar la movilidad de hacia postgrados locales e internacionales (*Sitio Web Ingeniería - PUC2*, n.d.).

Para alcanzar este objetivo, dentro de los programas de cursos ya mencionados anteriormente, Mayor y Minor, el trabajo académico se expresa en una unidad académica denominada crédito SCT-Chile, la cual se rige bajo El Sistema de Créditos Transferibles, denominado SCT-Chile (*Sistema de Créditos Transferible Chile*, n.d.), el cual posee el mismo objetivo de créditos UC, poder cuantificar de forma racional el trabajo académico que un alumno debe dedicar a sus estudios en un año o semestre.

A continuación se muestra la tabla de equivalencia entre créditos SCT-Chile y créditos UC:

Tabla 1.2. Sistema de conversión de Créditos UC y Chileno

Sistema de créditos académicos transferibles SCT-Chile	Sistema de Créditos UC
30 créditos SCT-Chile al semestre	50 Créditos UC al semestre
Un año de estudios a tiempo completo equivale a 60 créditos SCT-Chile	Un año de estudios completo equivale a 100 créditos, lo cual es equivalente a 1800 horas de trabajo académico del estudiante

Fuente: <http://admisionyregistros.uc.cl/alumnos/cursos/creditos-de-un-curso>

De la tabla anterior 1.2, podemos extraer 1 crédito SCT-Chile equivale a 1.67 créditos UC.

1.2.4. Estructura del Plan de Estudios de Ingeniería UC

A continuación se entregan los detalles sobre la estructura que posee cada ciclo de formación, Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería y Continuidad con un Título Profesional UC y/o articulación con otros grados académicos, así como empleo temprano y el emprendimiento, en el plan de estudios mencionado en los párrafos anteriores.

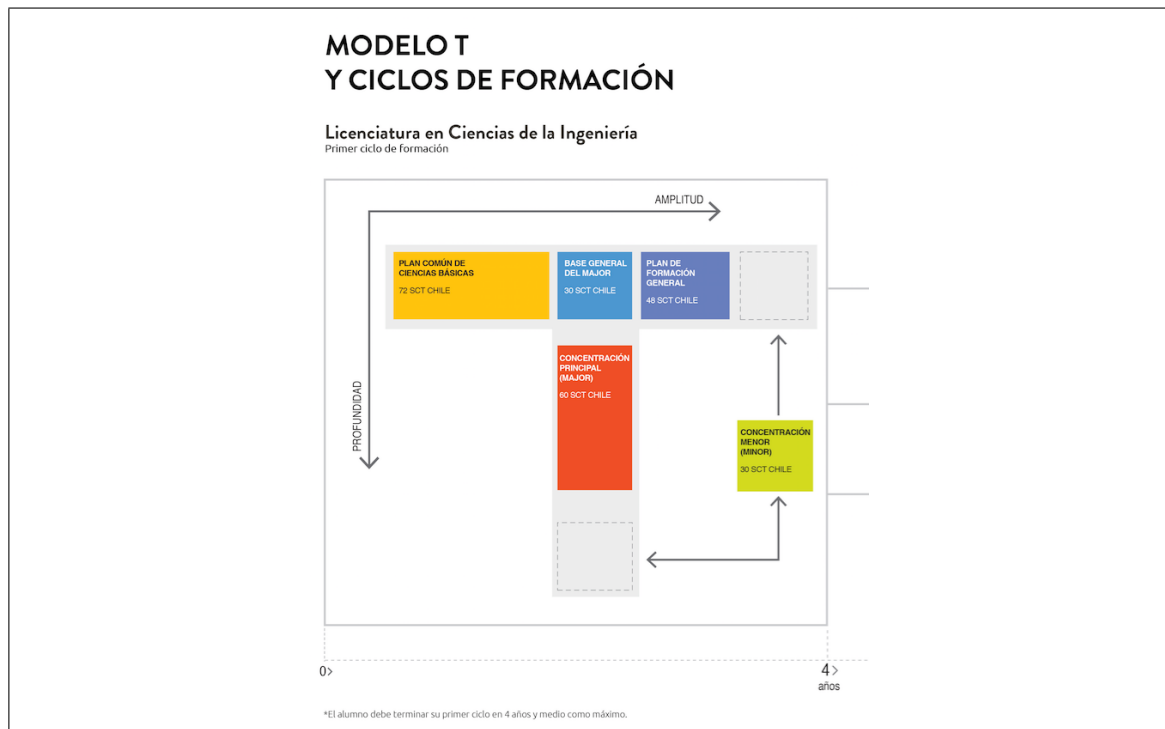
1.2.4.1. Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería

Este ciclo formativo posee una duración de 4 años y posee los siguientes componentes (*Guía Alumno Ingeniería UC 2017*, n.d.):

- (i) **Plan Común de Ciencias Básicas:** El objetivo de esta área es consolidar las bases en física, biología, química y matemática.

- (ii) **Base General del Mayor:** Cimentación de las bases para desarrollar las ciencias de la ingeniería.
- (iii) **Plan de Formación General:** Cursos en disciplinas diferentes.
- (iv) **Concentración Principal (Mayor):** Programa que entrega profundidad en un área disciplinaria o interdisciplinaria.
- (v) **Concentración Menor (Menor):** Programa que permite ampliar o profundizar en un área disciplinaria o interdisciplinaria dependiendo del área escogida en el mayor.

La estructuración de los 5 elementos mencionados se basa en un modelo T definiendo una amplitud gracias al Plan Común de Ciencias Básicas, Base General del Mayor y Plan de Formación General, y otra de profundidad entregada por la Concentración Principal (Mayor). Este modelo T puede verse reflejado en la figura 1.1:



Fuente: (Guía Alumno Ingeniería UC 2017, n.d.)
Figura 1.1. Modelo T en el primer ciclo formativo

De la figura 1.1 cabe destacar que el Minor complementa el aspecto profundidad o amplitud dependiendo del área del Major escogido.

Dado el objetivo de compatibilizar con mallas curriculares internacionales, los ciclos formativos miden su exigencia académica en créditos SCT-Chile, los cuales puede ser transformados a créditos UC gracias a la equivalencia entregada por la universidad. La distribución de carga académica por componente tanto en créditos SCT-Chile como créditos UC se distribuye en la siguiente tabla:

Tabla 1.3. Distribución de créditos SCT-Chile y UC en el primer ciclo formativo

Componente	Créditos SCT-Chile	Créditos-UC
Plan Común de Ciencias Básicas	72	120
Base General del Major	48	80
Plan de Formación General	48	80
Concentración Principal (Major)	60	180
Concentración Menor (Minor)	30	50

Esta estructura define la malla curricular del primer ciclo formativo, la cual puede ser visualizada en la ilustración 1.2.

La diversidad en la formación que puede escoger un alumno se encuentra en la conjunto Major-Minor que escoge, actualmente la Escuela de Ingeniería ofrece un total de 21 Majors, de los cuales 14 son disciplinarios y 7 interdisciplinarios, al mismo tiempo, entrega una oferta de 57 Minors entre los cuales, 32 son profundidad y 25 de amplitud. En el Anexo I se detalla los Majors y Minors disponibles.

Finalmente, con el objetivo de orientar a los alumnos hacia una elección de Major/Minor basada en sus intereses, se les solicita que hagan declaraciones de Major al

Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería							
Primer ciclo de formación							
SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5	SEMESTRE 6	SEMESTRE 7	SEMESTRE 8
MAT1610 CÁLCULO I	MAT1620 CÁLCULO II	MAT1630 CÁLCULO III	EYP1113 PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICA	MAJOR	MAJOR	MAJOR	CAPSTONE MAJOR
QIM100A QUÍMICA GENERAL II	FIS1513/ICE1513 ESTÁTICA Y DINÁMICA	FIS1523/IIC1003 /ICM1003 TERMODINÁMICA	FIS1533 ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	MAJOR	MAJOR	MAJOR	MAJOR
	FIS0151 LABORATORIO DE ESTÁTICA Y DINÁMICA	FIS0152 LABORATORIO DE TERMODINÁMICA	FIS0153 LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO				
MAT1203 ÁLGEBRA LINEAL	ICS1513 INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA	MAT1640 ECUACIONES DIFERENCIALES	OPTATIVO BIOLÓGICO (E)	ING2030 INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y EMPENDIMIENTO	MINOR	MAJOR	MINOR
ING1004 DESAFÍOS DE LA INGENIERÍA	IIC1103 INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN	OPTATIVO DE EXPLORACIÓN DE MAJORS (B)	OTRO SIMILAR DEL ÁREA MÉDICA O BIOLÓGICA (D)	OPTATIVO DE FUNDAMENTOS DE CIENCIAS O INGENIERÍA (E)	MINOR	MINOR	MINOR
LET0003 DESARROLLO DE HAB. COMUNICATIVAS PARA INGENIEREROS (A)	FIL188 ÉTICA PARA INGENIEREROS (A)		MAJOR				
FIL188 ÉTICA PARA INGENIEREROS (A)	LET0003 DESARROLLO DE HAB. COMUNICATIVAS PARA INGENIEREROS (A)	OFG	OFG	OFG	OFG	OFG	OFG
PLAN COMÚN DE CIENCIAS BÁSICAS		72 SCT CHILE					
BASE GENERAL DEL MAJOR		30 SCT CHILE					
FORMACIÓN GENERAL		48 SCT CHILE					
MAJOR		60 SCT CHILE					
MINOR		30 SCT CHILE					
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		240 SCT CHILE					
REQUISITOS ADICIONALES: - ING1110 Taller de Hábitos y Estrategias de Estudio - VRA100C Examen de Castellano - VRA3010 English Test (Sufficiency ALTE 3) - ING1001 Práctica I (F) - Examen de competencias fundamentales							

Fuente: (Guía Alumno Ingeniería UC 2017, n.d.)

Figura 1.2. Malla curricular primer ciclo formativo

término del segundo semestre y tercero para terminar con elección de Major y Minor al finalizar su cuarto semestre.

1.2.4.2. Continuidad - Articulación Posterior a la Licenciatura

El segundo ciclo formativo se inicia una vez obtenida la Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, el cual entrega los siguientes caminos a seguir:

- Continuidad a un título profesional de Ingeniería Civil UC.
- Continuidad a otros títulos profesionales UC. Hoy existen convenios para continuar estudios a los títulos de Médico Cirujano, Arquitecto y Diseñador UC.
- Articulación al título profesional Ingeniería UC y al Magíster en Ciencias de la Ingeniería o el Doctorado en Ciencias de la Ingeniería UC.

- (iv) Realizar un grado académico superior de postgrado (magister o doctorado) UC u otra.
- (v) Salida al Mercado Laboral: Emprendimiento o Empleo Temprano.

1.3. Desafíos de información identificados

El plan de estudios descrito recientemente fue implementado el año 2013, esto trae consigo una serie de cambios tanto en la comunidad de estudiantes por los nuevos conceptos establecidos como a nivel administrativo para la planificación de cursos para los diferentes ciclos y profesores para los cursos impartidos en cada uno. Esta situación se vuelve particularmente crítica en particular por varios cambios realizados en la planificación inicial de cada Major y/o Minor, así como también en las Articulaciones establecidas entre la Escuela de Ingeniería y otras unidades académicas como Diseño y Medicina. Tanto los cambios como la propia estructura flexible levantan un desafío a nivel de información en cómo realizar un seguimiento adecuado del plan de estudio que realiza cada alumno, para poder disponer de la mejor manera los recursos disponibles por la Escuela.

Las necesidades de información que se detectan para realizar un seguimiento adecuado del plan de estudios de cada alumnos pueden ser descritas en las siguientes categorías:

- (i) Registro de cursos tomados por los alumnos en cada periodo académico.
- (ii) Registro de las declaraciones de Major realizadas por alumnos por periodo académico.
- (iii) Gestión de demanda de cursos para cursos, Major y Minor por parte de los alumnos de las diferentes generaciones del nuevo plan.

2. CHAPTER 1

2.1. First Section

Lorem ipsum ad his scripta blandit partiendo, eum fastidii accumsan euripidis in, eum liber hendrerit an. Qui ut wisi vocibus suscipiantur, quo dicit ridens inciderint id. Quo mundi lobortis reformidans eu, legimus senserit definiebas an eos. Eu sit tincidunt incorrupte definitionem, vis mutat affert percipit cu, eirmod consectetuer signiferumque eu per. In usu latine equidem dolores. Quo no falli viris intellegam, ut fugit veritus placerat per.

Ius id vidit volumus mandamus, vide veritus democritum te nec, ei eos debet libris consulatu. No mei ferri graeco dicunt, ad cum veri accommodare. Sed at malis omnesque delicata, usu et iusto zzril meliore. Dicunt maiorum eloquentiam cum cu, sit summo dolor essent te. Ne quodsi nusquam legendos has, ea dicit voluptua eloquentiam pro, ad sit quas qualisque. Eos vocibus deserunt quaestio ei.

Blandit incorrupte quaerendum in quo, nibh impedit id vis, vel no nullam semper audiam. Ei populo graeci consulatu mei, has ea stet modus phaedrum. Inani oblique ne has, duo et veritus detraxit. Tota ludus oratio ea mel, offendit persequeris ei vim. Eos dicat oratio partem ut, id cum ignota senserit intellegat. Sit inani ubique graecis ad, quando graecis liberavisse et cum, dicit option eruditi at duo. Homero salutatus suscipiantur eum id, tamquam voluptaria expetendis ad sed, nobis feugiat similique usu ex.

2.1.1. First SubSection

Eum hinc argumentum te, no sit percipit adversarium, ne qui feugiat persecuti. Odio omnes scripserit ad est, ut vidit lorem maiestatis his, putent mandamus gloriatur ne pro. Oratio iriure rationibus ne his, ad est corrumpit splendide. Ad duo appareat moderatius, ei falli tollit denique eos. Dicant evertitur mei in, ne his deserunt perpetua sententiae, ea sea omnes similique vituperatoribus. Ex mel errem intellegebat comprehensam, vel ad tantas

antiopam delicatissimi, tota ferri affert eu nec. Legere expetenda pertinacia ne pro, et pro impetus persius assueverit.

Ea mei nullam facete, omnis oratio offendit ius cu. Doming takimata repudiandae usu an, mei dicant takimata id, pri eleifend inimicus euripidis at. His vero singulis ea, quem euripidis abhorreant mei ut, et populo iriure vix. Usu ludus affert voluptaria ei, vix ea error definitiones, movet fastidii signiferumque in qui.

Vis prodesset adolescens adipiscung te, usu mazim perfecto recteque at, assum putant erroribus mea in. Vel facete imperdiet id, cum an libris luptatum perfecto, vel fabellas inciderint ut. Veri facete debitis ea vis, ut eos oratio erroribus. Sint facete perfecto no vel, vim id omnium insolens. Vel dolores perfecto pertinacia ut, te mel meis ullum dicam, eos assum facilis corpora in.

Mea te unum viderer dolores, nostrum detracto nec in, vis no partem definiebas constituam. Dicant utinam philosophia has cu, hendrerit prodesset at nam, eos an bonorum dissentiet. Has ad placerat intellegam consecutuer, no adipisci mandamus senserit pro, torquatos similique percipitur est ex. Pro ex putant deleniti repudiare, vel an aperiam sensibus suavitate. Ad vel epicurei convenire, ea soluta aliquid deserunt ius, pri in errem putant feugiat.

2.1.2. Second SubSection

Sed iusto nihil populo an, ex pro novum homero cotidieque. Te utamur civibus eleifend qui, nam ei brute doming concludaturque, modo aliquam facilisi nec no. Vidisse maiestatis constituam eu his, esse pertinacia intellegam ius cu. Eos ei odio veniam, eu sumo altera adipisci eam, mea audiam prodesset persequeris ea. Ad vitae dictas vituperata sed, eum posse labore postulant id. Te eligendi principes dignissim sit, te vel dicant officiis repudiandae.

Id vel sensibus honestatis omittantur, vel cu nobis commune patrioque. In accusata definiebas qui, id tale malorum dolorem sed, solum clita phaedrum ne his. Eos mutat ullum

forensibus ex, wisi perfecto urbanitas cu eam, no vis dicunt impetus. Assum novum in pri, vix an suavitate moderatius, id has reformidans referrentur. Elit inciderint omittantur duo ut, dicit democritum signiferumque eu est, ad suscipit delectus mandamus duo. An harum equidem maiestatis nec.

2.1.2.1. First sub sub section

At has veri feugait placerat, in semper offendit praesent his. Omnium impetus facilis sed at, ex viris tincidunt ius. Unum eirmod dignissim id quo. Sit te atomorum quaerendum neglegentur, his primis tamquam et. Eu quo quot veri alienum, ea eos nullam luptatum accusamus. Ea mel causae phaedrum reprimique, at vidisse dolores occurreret nam. (Cicero, -100)

2.2. Second Section

Hello world! A few references to see how *apacite* works. First, we have (Khaled & Vafai, 2003) and later we have (Pullan, Cheng, & Buist, 2005).

3. CHAPTER 2

3.1. Figures and Tables

In Figure 3.1 we can see a selfie taken by a macaque.



Figura 3.1. This picture is not copyrighted

Blandit incorrupte quaerendum in quo, nibh impedit id vis, vel no nullam semper audiam. Ei populo graeci consulatu mei, has ea stet modus phaedrum. Inani oblique ne has, duo et veritus detraxit. Tota ludus oratio ea mel, offendit persequeris ei vim. Eos dicat oratio partem ut, id cum ignota senserit intellegat. Sit inani ubique graecis ad, quando graecis liberavisse et cum, dicit option eruditi at duo. Homero salutatus suscipiantur eum id, tamquam voluptaria expetendis ad sed, nobis feugiat similique usu ex.

And now, Table 3.1 shows some parameter for the Aliev-Panfilov model.

Tabla 3.1. Parameter values considered for the Aliev-Panfilov model of ionic current.

α	c_1	c_2	μ_1	μ_2	b	γ
0.05	52	8	0.1	0.3	0.25	0.002

There are 12 figures in order to show that the List of Figures works fine.

3.2. Equations

Finally, an equation

$$x^2 + 1 = 0 \tag{3.1}$$

We can notice that $x = \pm i$ are the solutions of Equation (3.1).

4. CONCLUSIONS

Nothing to say. Be happy.

REFERENCES

- Cicero. (-100). Cambios en la bibliografía :p :p. *De finibus bonorum et malorum*.
- Créditos UC*. (n.d.). Retrieved from <http://admisionyregistros.uc.cl/alumnos/cursos/creditos-de-un-curso>
- Guía Alumno Ingeniería UC 2017*. (n.d.). Retrieved from https://issuu.com/ingenieriauc/docs/guia_del_alumno_2017
- Khaled, A.-R., & Vafai, K. (2003). The role of porous media in modeling flow and heat transfer in biological tissues. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 46(26), 4989 - 5003. doi: 10.1016/S0017-9310(03)00301-6
- Pullan, A. J., Cheng, L. K., & Buist, M. L. (2005). *Mathematically Modeling the Electrical Activity of the Heart: From Cell to Body Surface and Back Again*. World Scientific Publishing Company. Hardcover.
- Reglamento de Estructura Académica*. (n.d.). Retrieved from http://secretariageneral.uc.cl/images/Reglamento_sobre_Estructura_Acad%C3%A9mica_v__23_09_16.pdf
- Sistema de Créditos Transferible Chile*. (n.d.). Retrieved from http://sct-chile.consejoderectores.cl/que_es_sct_chile.php
- Sitio Web Ingeniería - PUC2*. (n.d.). Retrieved from <http://www.ing.uc.cl/alumnos/plan-de-estudios/descripcion/>

ANEXO

A. FIRST APPENDIX

We can write equations here too:

$$\int_0^\infty e^{-x^2} dx \tag{A.1}$$

And more...

B. AN INTERESTING SHORT STORY

Let us enjoy reading this story of Hunting With The Lion.

It was a dry summer. The animals in the forest were beginning to find it difficult to get food.

A bear, a wolf and a jackal thought it would be better to join hands with a lion and do the hunting. They approached lion and he too agreed. The four of them went off hunting.

The hunting party came across a buffalo. The fox and wolf chased the buffalo. The bear intercepted the buffalo. The lion killed him.

The fox made shares out of the buffalo. When they were about to take their shares the lion roared and said, "Well friends, the first share is mine for my leadership. The second share is mine for, it is I who killed. The third share is also mine for I need it for my cubs. Anyone who needs a share can take the fourth. But before that you will have to win me."

All the three left the place without a single word.

MORAL : If you are might, you are right.