



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

EXP-UNC 58514/2013

RESOLUCIÓN CD N° 362/2013

VISTO

El pedido presentado por el Dr. Carlos Areces para que se incorpore la materia "Teoría de Dominios" como Optativa de la Licenciatura en Ciencias de la Computación; y

CONSIDERANDO

Que se cuenta con el acuerdo de la Comisión Asesora de Computación y el aval del Consejo de Grado;

Que es conveniente agregar a la nómina de materias optativas, aprobada por Res. HCD N°207/02, la asignatura que se propone;

Que mediante Resolución HCS N° 122/02 se ha delegado en este cuerpo la facultad de modificar la nómina de materias optativas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación.

EL CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA

RESUELVE:

ARTICULO 1º: Hacer lugar a lo solicitado por el Dr. Carlos Areces y, en consecuencia, modificar la nómina de materias optativas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, incorporando a la misma la materia "Teoría de Dominios".

ARTICULO 2º: Fijar como programa, correlativas y carga horaria de la materia, los detallados en el Anexo que forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 3º: En cumplimiento con lo establecido en el Artículo 2º de la Res. HCS N° 122/02, remítase a la Secretaria de Asuntos Académicos de la Universidad la presente resolución para su conocimiento y efectos.

ARTICULO 4º: Comuníquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA, A DIEZ DÍAS DEL MES DE DICIEMBRE DE DOS MIL TRECE.

eap.

Dr. ELVIO ANGEL PILOTTA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
Fa.M.A.F. - U.N.C.

Dra. ESTHER GALINA  
DECANA  
FAMAF

## ANEXO A RESOLUCIÓN CD N° 362/2013

### PROGRAMA DE ASIGNATURA

<b>ASIGNATURA:</b> Teoría de dominios	<b>AÑO:</b> 2014
<b>CARÁCTER:</b> Optativa .	
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en ciencias de la computación	
<b>RÉGIMEN:</b> cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120
<b>UBICACIÓN en la CARRERA:</b> 5 <sup>to</sup> año, 2 <sup>do</sup> cuatrimestre	

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: Una forma de estudiar los lenguajes de programación es a través de la semántica denotacional, es decir, construyendo modelos matemáticos con la suficiente estructura de manera de poder dar cuenta de los fenómenos particulares de cada paradigma. La recursión se presenta de varias maneras en diferentes paradigmas de programación: como iteración en lenguajes imperativos simples, como auto-aplicación en el cálculo lambda, como auto-referencia en la definición de funciones recursivas, como constructores de tipos recursivos. La teoría de dominios estudia las estructuras matemáticas que permiten resolver las ecuaciones recursivas involucradas en la semántica de cada uno de los casos antedichos; notemos que algunas de esas ecuaciones no son a nivel de elementos de conjuntos, sino de objetos de categorías.

#### Objetivos:

El objetivo general de la materia es lograr comprender las estructuras ordenadas que permiten resolver ecuaciones recursivas para dar semántica a un lenguaje imperativo simple (teorema de menor punto fijo y ecuaciones recursivas de dominio) y lenguajes aplicativos, incluyendo entre estos al cálculo lambda no tipado y tipos recursivos (construcciones en dominios, ecuaciones recursivas de dominios). Para lograr estos objetivos se espera que cada estudiante asimile las herramientas teóricas que permiten resolver ecuaciones recursivas de dominios, en particular ciertos conceptos de teoría de categorías.

Al finalizar el curso se espera que cada estudiante pueda utilizar teoría de dominios para construir una semántica denotacional adecuada para lenguajes imperativos y funcionales con diferentes características semánticas (órdenes de evaluación, sistemas de tipos); esto incluye



la capacidad para probar teoremas que prueben que ciertas estructuras ordenadas son dominios, que ciertas funciones son continuas, estrictas. Para poder resolver ecuaciones recursivas de dominios es necesario cierto manejo de teoría de categorías, por ello se espera que se comprendan conceptos como límite y colímite, álgebra y co-álgebras de funtores.

## CONTENIDO

1. Preliminares: semántica denotacional de un lenguaje imperativo simple. Sintaxis y semántica. Semántica de la recursión.
2. Dominios como estructuras ordenadas: preórdenes, órdenes parciales, conjuntos dirigidos. Morfismos: funciones monótonas, funciones continuas, funciones estrictas. Teorema de punto fijo. Ejemplos. Producto(s) de dominios; unión(es) disjunta(s) de dominios; dominios de funciones.
3. Cálculo lambda. Sintaxis, reducción, evaluación. Modelos de cálculo lambda. Construcción del modelo  $D_\infty \approx [D_\infty \rightarrow D_\infty]$
4. Breve introducción de teoría de categorías: categorías, funtores y transformaciones naturales. Límites y co-límites. Álgebras para un funtor. Categorías de dominios:  $CPO$ ,  $CPO_\perp$ ,  $CPO_{\perp\perp}$ .
5. Solución de funciones recursivas de dominios: ejemplos, construcción de soluciones: embedding-projection pairs, funtores continuos, coincidencia de límites-colímites.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- *Domains and Lambda-Calculi*. Roberto M. Amadio and Pierre-Louis Curien. Cambridge University Press, Cambridge, 1998.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- *Continuous Lattices and Domains*. G. Gierz, K. H. Hofmann, K. Keimel, J. D. Lawson, M. Mislove, and D. S. Scott. Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
- *Domain Theory*. Samson Abramsky and Achim Jung. Chapter in *Handbook of Logic in Computer Science*. (eds: S. Abramsky, Dov Gabbay, and Tom Maibaum). Clarendon



- Press, Oxford, 1994. [Capítulo disponible on-line]
- *Domains*. Gordon Plotkin. Unpublished lectures notes. 1983. [Disponible on-line]
  - *Theories of Programming Languages*. John C. Reynolds. Cambridge University Press, Cambridge, 1998.
  - *Introduction to Lattices and Order*. B. A. Davey and H. A. Priestley. Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
  - *Category theory*. Steve Awodey. Cambridge University Press, Cambridge, 2010.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

El curso consistirá en dos clases teóricas semanales de 2 horas cada una, seguidas de una hora de resolución de ejercicios seleccionados. Además habrá dos horas semanales de consulta en los que se podrán profundizar de aspectos de teoría de orden o teoría de categorías.

## **EVALUACIÓN**

### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

La evaluación será a través de dos parciales no presenciales (take-home) y la defensa oral de algunos ejercicios de cada uno. En caso necesario, habrá un parcial recuperatorio.

### **CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD**

Para regularizar cada estudiante deberá aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

### **CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN**

Para promocionar cada estudiante deberá

- aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete), y
- aprobar un coloquio”



### CORRELATIVIDADES

MATERIA OPTATIVA	CORRELATIVAS		
	PARA CURSAR		PARA RENDIR
	REGULARIZADA	APROBADA	APROBADA
Teoría de dominios	-----	Lenguajes y Compiladores	Lenguajes y compiladores



Dr. ELVIO ANGEL PILOTTA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
Fa.M.A.F. - U.N.C.



Dra. ESTHER GALINA  
DECANA  
FAMAF