



DOCUMENTO DE RECOMENDACIONES CURRICULARES DE LA REDUNCI

2014-2015

DOCUMENTO DE RECOMENDACIONES CURRICULARES DE LA REDUNCI

Este documento es un aporte de la Red de Universidades con carreras de Informática (RedUNCI) en el que se analiza la currícula para la formación de recursos humanos en Informática, desde la óptica de las Universidades.

Es importante considerar que la RedUNCI abarca más de 50 Universidades en las cuales se desarrollan prácticamente el total de las carreras de grado en Informática, la mayoría de los Posgrados acreditados de Argentina y también la investigación científica y tecnológica relevante que se hace en Informática en el país.

En este documento se refleja el resultado de una serie de reuniones curriculares realizadas por la RedUNCI desde Diciembre 2012 que culminaron en la resolución de Ushuaia en Mayo 2014, en la que se decidió:

“Utilizando los descriptores generales de la RedUNCI y la taxonomía de Trayectos/Áreas/Descriptores (Aprobados por la Junta Directiva ampliada en la reunión de Abril 2014), realizar un análisis por terminal de su aplicabilidad y si era posible cubrir los descriptores en la implementación de las 2200/2300 hs., concretando la definición del documento a elaborar por la Coordinación de la Red y la Junta Directiva”.

El trabajo intenta ser un aporte constructivo al permanente esfuerzo de actualización curricular que impone la disciplina Informática y desarrolla una serie de “recomendaciones” que pueden utilizarse en la revisión de planes de estudio vigentes, en el desarrollo de nuevos planes de estudio dentro de los terminales reconocidos de la disciplina y también una base para la actualización de los estándares curriculares fijados en el año 2009.

Universidad de Buenos Aires
Universidad Nacional de La Plata
Universidad Nacional del Sur
Universidad Nacional de San Luis
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Universidad Nacional del Comahue
Universidad Nacional de La Matanza
Universidad Nacional de La Pampa
Universidad Nacional Lomas de Zamora
Universidad Nacional Nacional de Tierra del Fuego
Universidad Nacional de Salta
Universidad Nacional Patagonia Austral
Universidad Tecnológica Nacional
Universidad Nacional de San Juan
Universidad Autónoma de Entre Ríos
Universidad Nacional Patagonia San Juan Bosco
Universidad Nacional de Entre Ríos
Universidad Nacional del Nordeste
Universidad Nacional de Rosario
Universidad Nacional de Misiones
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires
Universidad Nacional de Chilecito
Universidad Nacional de Lanús
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Escuela Superior del Ejército
Universidad Nacional del Litoral
Universidad Nacional de Río Cuarto
Universidad Nacional de Córdoba
Universidad Nacional de Jujuy

Universidad Nacional de Río Negro
Universidad Nacional de Villa María
Universidad Nacional de Luján
Universidad Nacional de Catamarca
Universidad Nacional de La Rioja
Universidad Nacional de Tres de Febrero
Universidad Nacional de Tucumán
Universidad Nacional Arturo Jauretche
Universidad Nacional del Chaco Austral
Universidad Nacional del Oeste
Universidad Nacional de Cuyo
Universidad Nacional de Mar del Plata
Universidad de Morón
Universidad Abierta Interamericana
Universidad de Belgrano
Universidad Kennedy
Universidad Adventista del Plata
Universidad CAECE
Universidad de Palermo
Universidad Católica Argentina
Universidad del Salvador
Universidad del Aconcagua
Universidad Gastón Dachary
Universidad del CEMA
Universidad Austral
Universidad Argentina de la Empresa
Universidad Atlántida Argentina
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
Universidad Champagnat

INDICE

1. **Análisis general de la formación de recursos humanos en Informática, en particular en las carreras de grado.**
2. **Análisis de los puntos considerados para el trabajo curricular de la RedUNCI.**
3. **Trayectos y Areas para la organización curricular de la disciplina. Carga horaria por terminal, para los trayectos del modelo curricular.**
4. **Listado total de los Descriptores Curriculares, con indicación de su inclusión o no por terminal.**

Anexo: Definiciones del alcance de las áreas que componen los trayectos curriculares.

1. Formación de recursos humanos en Informática, en la Universidad

Aquí se resumen sintéticamente algunos conceptos presentes en el Documento de Formación de Recursos Humanos en Informática elaborado por la RedUNCI en 2013, que han sido importantes en la discusión que condujo a este documento curricular:

Conceptos generales

En los últimos 20 años se han desarrollado notoriamente las carreras de grado en informática, centradas en titulaciones de Licenciatura e Ingeniería.

Las decisiones del CIN y el CU que llevaron al reconocimiento de la Informática como una disciplina con entidad propia e incluida en el Art. 43 de la LES ha significado un paso trascendente para la consolidación y desarrollo futuro de la Informática en Argentina. Como consecuencia de esta decisión se dictó la Resolución 786/09 que estableció los primeros estándares para los terminales de carreras de Informática en el país.

El análisis de la calidad de estas carreras de grado que ha resultado del proceso de acreditación muestra diferencias en las Universidades y responde fundamentalmente a la disponibilidad de recursos humanos formados, así como de grupos de I/D asociados con el dictado de los cursos de la currícula. Resulta claro que frente al desarrollo de la industria informática en el país, tener plantel docente actualizados y que puedan combinar I/D con actividades profesionales es complejo.

Un aspecto central para el proceso actual es considerar la relación entre vocaciones (inscripciones en las carreras de Informática) y titulaciones de grado concretadas. La deserción (en etapas iniciales e intermedias de las carreras de grado universitario) atenta contra las posibilidades de resolver los problemas de demanda inmediata y también contra las posibilidades de crecimiento previstas para la Industria del Software en el país.

Un aspecto muy positivo es el crecimiento de los estudios de Posgrado en Informática en Argentina. Las Universidades han logrado dar respuestas actualizadas en esta área, que aún cuando se puedan considerar insuficientes, han permitido un reciclaje y actualización profesional significativos en los últimos 15 años.

El rol de las Universidades

En este contexto, las Universidades entienden que su función debe ser:

- Generar profesionales de calidad, con conocimientos actualizados y capacidad de producir conocimiento e innovación.
- Desarrollar carreras de Posgrado de nivel internacional que deben sustentarse en unidades de Investigación y Desarrollo. Los egresados de Posgrado (en particular los Doctores en Informática) deben ser el recurso humano esencial para producir innovación con valor agregado.
- Fomentar que las Unidades de Investigación y Desarrollo tengan capacidad de transferencia y vinculación tecnológica, resultando atractivas para los alumnos y graduados jóvenes.
- Colaborar con otros niveles educativos, especialmente en la formación de docentes, en la actualización curricular y en la utilización de laboratorios y “know how” universitario. Los programas de Articulación con la Escuela Media son centrales para cumplir este rol.
- Integrar conocimientos con los sectores productivos, fijar objetivos comunes entre el desarrollo curricular y las expectativas que tienen las empresas para la formación de profesionales.
- En lo posible reducir la tensión con los sectores que demandan estudiantes para el sector SSI, poniendo énfasis en la importancia que para la industria y la generación de valor agregado tiene una formación completa de los estudiantes.
- Ofrecer mecanismos de Actualización profesional, Posgrados orientados a la Industria y buscar integrar la Investigación científica y tecnológica con el sector productivo. Apoyar los procesos de mejora de calidad de las empresas del sector.

Informática y TICs: La integración de la formación universitaria

El desarrollo de la Informática está fuertemente vinculado con el conocimiento de Electrónica y Comunicaciones. El difundido concepto de “TICs” debe aparecer en la formación de grado de las carreras de Informática, de modo de integrar conocimientos y favorecer el trabajo de desarrollo de productos que abarquen “software + hardware + comunicaciones”.

En este sentido es necesario generalizar la concepción de “Ciencias Básicas” para una disciplina como Informática. Claramente se requieren Fundamentos en Matemáticas y en Ciencia de la Computación, pero también (en particular según el terminal/perfil de Informático que se esté formando) en temas de Física, Electrónica, Comunicaciones, Arquitectura de Procesadores, Redes, Lenguajes de Programación, Ingeniería de Software y Bases de Datos.

De este modo el desarrollo de Investigación, Desarrollo y Transferencia enfocada al “producto TIC” como una generalización de cada uno de sus componentes podrá ser alentada por las Universidades, en relación con la Industria y evitando compartimentos estancos que resultan un limitante para el tipo de profesionales que el país necesita.

Concebir integralmente la disciplina, con todos los elementos que hacen a sus Fundamentos en todos los perfiles/terminales de su formación, contribuirá a consolidar las posibilidades de los Recursos Humanos que se formen en las Universidades.

En este punto, es realmente importante el trabajo curricular consensuado, de modo que la disciplina Informática se encamine a estándares actualizados, dando lugar a profesionales competitivos a nivel internacional, con fundamentos comunes y perfiles específicos de Informática bien definidos en cada uno de ellos.

La Currícula de Grado en Informática post-acreditación de las Carreras

- Es necesario tener terminales de las carreras de grado con competencias bien definidas.
- El cambio tecnológico impone currículas flexibles, posibilidad de orientaciones y capacidad de adaptación permanente.
- Es necesario un equilibrio entre los Fundamentos (Ciencias Básicas, Ciencia de la Computación, Tecnologías Básicas), el desarrollo de Competencias/Capacidades específicas y el manejo de Herramientas y Tecnologías.
- La estratificación de la demanda requiere establecer diferentes niveles de formación que luego se puedan integrar. El concepto de “educación continua” es muy real en la disciplina Informática y se combina con los requerimientos del mercado que abarcan desde estudios no universitarios a posgrados formales.
- Es necesario formar para generar conocimiento e innovación. Esto requiere integrar las actividades de Investigación dentro de la currícula de grado.
- Despertar el espíritu emprendedor y favorecer la innovación a lo largo de toda la currícula.

- Hay que considerar la potencial movilidad de estudiantes y graduados en función del desarrollo regional. En este contexto la currícula debe buscar estándares y equivalencias que favorezcan la movilidad.
- Un aspecto central para la mejor formación de profesionales universitarios es el desarrollo de la Investigación, asociada con la docencia. Este punto se cumple en la mayoría de las Universidades, estableciendo un diferencial fundamental para contar con recursos humanos competitivos en el mercado globalizado.

Al mismo tiempo, el desarrollo de la industria informática combinado con las restricciones presupuestarias de las Universidades han generado una sinergia entre el sector académico y el sector productivo, relacionada con la vinculación y transferencia. Un elemento importante que ha reforzado este aspecto ha sido el desarrollo de políticas específicas desde el Estado (tales como las del FONTAR, Crédito Fiscal, etc.) que alientan el trabajo combinado de Empresas y Universidades.

Este punto impacta sobre los cambios curriculares: Claramente los temas con mayor desarrollo en la Industria del Software y Servicios Informáticos (Ingeniería WEB, Minería de Datos, Seguridad Informática, Calidad y Certificación de Software, Aplicaciones móviles, Cloud Computing por ejemplo) han generado cambios en los espacios curriculares universitarios en los últimos años.

Discutir la currícula universitarias con una visión de “varios años hacia delante”

La Universidad debe pensar en alumnos que serán profesionales entre 5 y 10 años luego de iniciados sus estudios. Obviamente el enfoque curricular debe centrarse en la formación y no en la información, para generar conocimiento aplicable en un contexto tecnológico que evoluciona muy rápidamente.

Este punto siempre ha sido complejo, porque es necesario lograr un equilibrio entre el cambio y actualización dinámica de contenidos y la capacidad de estabilizar los fundamentos mínimos de los recorridos curriculares.

Por esto la RedUNCI ha trabajado en contenidos mínimos básicos para todos los terminales y contenidos específicos u orientados que pueden ser variables. Es importante trabajar desde las Universidades con la convicción de que los planes de estudio no pueden ser “rígidos” en una disciplina motorizada por un cambio tecnológico permanente. No podemos trabajar con el enfoque de esperar *“un ciclo de acreditación para actualizar la currícula”*.

Es fundamental el compromiso con tener recomendaciones curriculares generadas por equipos académicos que interactúen con todos los actores vinculados con la disciplina, en períodos cortos de tiempo (2 años típicamente). Estas recomendaciones curriculares (siguiendo la experiencia internacional, por ejemplo el caso de IEEE-ACM) deben ser orientativas y ayudar a la evolución positiva de los estándares de la disciplina.

Claramente la participación de los sectores productivos y de los egresados (en particular los colegiados) en las discusiones curriculares universitarias enriquece las mismas, permitiendo tener enfoques concretos “desde la demanda”.

Calidad de los estudios de grado y rendimiento de los egresados

Informática apunta a un mercado globalizado y todas las métricas de evaluación objetiva y diagnóstico por pares externos tendientes a la mejora de la calidad deben ser consideradas. Al mismo tiempo debe reconocerse la evaluación formal de los graduados, y sobre todo la evaluación concreta que tienen las empresas respecto de los Profesionales que la Universidad produce.

Los estándares internacionales en la formación universitaria (no sólo de contenidos, sino también de instrumentos para el aprendizaje) deben ser tenidos en cuenta si se quiere competir en el ámbito del conocimiento.

Claramente esto significa costos y costos diferenciales que el Estado tiene que analizar si se quiere una formación de calidad, que sea internacionalmente competitiva.

El impacto negativo de la demanda que absorbe alumnos “en formación”

No se puede negar que hoy en Argentina la demanda supera la producción de recursos humanos formados en Informática y la necesidad de una “respuesta rápida” lleva a las empresas a tomar alumnos (a los que se capacita en tecnologías específicas) para su empleo “inmediato”, sin considerar el efecto negativo a largo plazo de reducir el número de profesionales formados integralmente.

Este fenómeno requiere acuerdos razonables entre todos los sectores (Producción, Estado, Universidades) para combinar las soluciones para la “urgencia” con una política que consolide la formación de profesionales con capacidad de adaptación al cambio tecnológico y posibilidad de generar innovación.

Claramente hay empresas y Universidades que lo están haciendo, pero se requiere una política coordinada en el tema. Es importante resaltar actividades en las que las Universidades impulsan la incubación de empresas en sus propios campus, así como el crecimiento de empresas PyMES originadas en grupos académicos de las Universidades que se vuelcan a la actividad privada en función de la demanda y la rentabilidad del sector.

Tendencias en la currícula universitaria de grado en Informática

Las Universidades debemos trabajar en recomendaciones curriculares que lleven a una currícula flexible, que refuerce la formación de base y al mismo tiempo las competencias específicas y el manejo de tecnologías actualizadas en los diferentes perfiles/terminales reconocidos para la disciplina Informática.

Para esto es necesario:

- Integración con los niveles previos de estudios (escuela media, terciarios) para reducir la deserción por desadaptación entre la Escuela Media y la Universidad.
- Permanente revisión curricular con participación de los profesionales y los sectores productivos.
- Adaptación curricular al cambio tecnológico.
- Integración de diferentes niveles de capacitación de posgrado, desde cursos y Especializaciones hasta Maestrías y Doctorados.
- Generar formación para el emprendedorismo y la innovación.
- Alentar la investigación científica y tecnológica, así como la transferencia de tecnología. Estas actividades deben ser parte de la currícula de grado y posgrado.

2. Análisis de los puntos considerados para el trabajo curricular de la RedUNCI

- Se ha partido de un estudio global de los temas que se dictan en las carreras de Informática, tratando de resumirlos en descriptores generales. De este modo se ha llegado a los 122 descriptores generales detallados en el punto 4-
- A estos descriptores se arribó combinando el trabajo de comisiones técnicas por terminal con reuniones de consolidación generales.
- Se han respetado los descriptores generales para todos los terminales y en el trabajo por terminal se ha decidido su empleo o no (de acuerdo al perfil del egresado correspondiente). Puede haber descriptores no seleccionados para las 2200/2300 hs.
- Se han clasificado los descriptores de acuerdo a la taxonomía de Trayectos y Areas de la RedUNCI y se ha realizado una correspondencia con la nomenclatura utilizada por CONFEDI (Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Complementarias). En el documento no se incluye el detalle de esta “equivalencia”, ya que ha sido un ejercicio conceptual para demostrar la validez e interoperabilidad de la taxonomía propuesta.
- Las comisiones por terminal han analizado la carga horaria por trayecto, análisis en el que se ha tenido en cuenta el perfil buscado del egresado. Estas cargas horarias por trayecto se refieren a un núcleo de 2200/2300 hs. que ha sido el objetivo de este documento.
- En el documento se indica si las comisiones han considerado la inclusión del descriptor en cada terminal. La intensidad con la cual se dicten los temas del descriptor puede ser diferente según el terminal.
- Ha quedado planteado el desarrollo de “casos de estudio” por Universidad o grupos de Universidades en el que se analicen carreras completas (3200 a 4000 hs.) respetando el núcleo de 2200/2300 hs. de este documento.
- También ha quedado planteado un refinamiento respecto de la intensidad y carga horaria que representa un descriptor en cada terminal de las carreras.
- Naturalmente el documento está abierto al perfeccionamiento de los descriptores, los temas incluidos en ellos y las posibilidades de implementación en un diseño curricular real.

3. Trayectos y Areas para la organización curricular de la disciplina.

- Ciencias Básicas Generales y Específicas (CBG y CBE)
- Algoritmos y Lenguajes (AyED y PyL)
- Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información (IS-BD-SI)
- Arquitectura, Redes y Sistemas Operativos (AR-RE-SO)
- Aspectos Sociales y Profesionales. (ASyP)
- Electrónica (ELEC)

Carga horaria por terminal, para los trayectos del modelo curricular

TRAYECTOS	LC C	LS/ LSI	LI	IC	ISI	AREAS
Ciencias Básicas Generales y Específicas	900	650	650	700	650	Ciencias Básicas Generales
						Ciencias Básicas Específicas
Algoritmos y lenguajes	550	500	500	450	500	Algoritmos y Estructuras de Datos
						Paradigmas y Lenguajes
Ingeniería de Software, Base de Datos y Sistemas de Información	400	650	400	300	500	Ingeniería de Software
						Bases de Datos
						Sistemas de Información
Arquitectura, Redes y Sistemas Operativos	300	350	600	450	500	Arquitectura
						Redes
						Sistemas operativos
Aspectos Sociales y Profesionales	50	50	100	100	50	Aspectos Sociales y Profesionales
ELEC	0	0	0	250	50	Electrónica, Circuitos, Componentes
TOTALES	2200	2200	2250	2250	2250	
PPS	0	0	0	200	200	

4. Listado total de los Descriptores Curriculares, indicando su inclusión por terminal

Trayecto: Ciencias Básicas Generales y Específicas

	Descriptores Generales Area Ciencias Básicas Generales	LCC	LS	LI	II-S	IC
1	CB-CBG Geometría Analítica	X	X	X	X	X
2	CB-CBG Álgebra Lineal	X	X	X	X	X
3	CB-CBG Cálculo diferencial e integral en una y varias variables	X	X	X	X	X
4	CB-CBG Ecuaciones Diferenciales ordinarias	X			X	
5	CB-CBG Probabilidad y Estadística	X	X	X	X	X
6	CB-CBG Álgebras de Boole		X	X	X	X
7	CB-CBG Estructuras algebraicas	X	X	X	X	X
8	CB-CBG Estructuras Discretas	X	X	X	X	X
9	CB-CBG Análisis Numérico y Cálculo Avanzado				X	
10	CB-CBG Física				X	X
11	CB-CBG Química					

Listado total de los Descriptores Curriculares, indicando su inclusión por terminal

	Descriptores Generales Area Ciencias Básicas Específicas	LCC	LS	LI	II-S	IC
12	CB-CBE Lenguajes formales: Autómatas y Gramáticas	X	X	X	X	X
13	CB-CBE Tratabilidad y Computabilidad	X	X	X	X	X
14	CB-CBE Lógica proposicional y de primer orden	X	X	X	X	X
15	CB-CBE Grafos y Árboles	X	X	X	X	
16	CB-CBE Análisis de Algoritmos	X	X	X		
17	CB-CBE Técnicas de Pruebas	X	X	X	X	X
18	CB-CBE Especificaciones Formales	X	X	X	X	X
19	CB-CBE Teoría de Base de Datos	X	X	X	X	X
20	CB-CBE Complejidad Computacional	X	X	X		X
21	CB-CBE Fundamentos de Lenguajes de Programación	X	X	X	X	X
22	CB-CBE Fundamentos de Compiladores e Intérpretes	X	X	X	X	X
23	CB-CBE Fundamentos de Inteligencia Artificial Simbólica y no simbólica	X	X	X	X	
24	CB-CBE Sistemas de Representación				X	X

Listado total de los Descriptores Curriculares, indicando su inclusión por terminal

Trayecto: Algoritmos y Lenguajes

	Descriptores Generales Area Algoritmos y Estructuras de Datos	LCC	LS	LI	II-S	IC
25	AyL-AyED Algoritmos y Programas	X	X	X	X	X
26	AyL-AyED Datos elementales. Estructuras de Datos. Tipos abstractos de datos.	X	X	X	X	X
27	AyL-AyED Representación de datos en memoria. Estrategias de implementación. Manejo de memoria en ejecución.	X	X	X		X
28	AyL-AyED Estructuras de Control. Eventos. Excepciones.	X	X	X	X	X
29	AyL-AyED Recursividad.	X	X	X	X	X
30	AyL-AyED Algoritmos fundamentales: Recorrido, búsqueda, ordenamiento, actualización	X	X	X		
31	AyL-AyED Estrategias de diseño de algoritmos.	X	X	X		X
32	AyL-AyED Algoritmos secuenciales, concurrentes, distribuidos y paralelos.	X	X	X		X
33	AyL-AyED Verificación y Depuración de Algoritmos	X	X	X		X
34	AyL-AyED Eficiencia, legibilidad y reusabilidad de Algoritmos.	X	X			X
35	AyL-AyED Uso de heurísticas en Algoritmos	X				

Listado total de los Descriptores Curriculares, indicando su inclusión por terminal

	Descriptores Generales	LCC	LS	LI	II-S	IC
	Area Paradigmas y Lenguajes					
36	AyL-P y L Paradigmas y Lenguajes de Programación.	X	X	X	X	
37	AyL-P y L Programación imperativa	X	X	X	X	X
38	AyL-P y L Programación orientada a Objetos.	X	X	X	X	X
39	AyL-P y L Programación Funcional.	X		X		
40	AyL-P y L Programación Lógica.	X		X	X	
41	AyL-P y L Programación basada en eventos	X				
42	AyL-P y L Programación basada en scripting			X		
43	AyL-P y L Concurrencia y Paralelismo.	X	X	X	X	X

Listado total de los Descriptores Curriculares, indicando su inclusión por terminal

Trayecto: Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información

	Descriptores Generales Area Ingeniería de Software	LCC	LS	LI	II-S	IC
44	ISBDSI-IS El Proceso de software. Ciclos de vida del software.	X	X	X	X	X
45	ISBDSI-IS Ingeniería de Requerimientos.	X	X	X	X	X
46	ISBDSI-IS Modelado y Arquitectura de la Aplicación. Lenguajes de Modelado.	X	X	X	X	X
47	ISBDSI-IS Verificación y validación del software.	X	X	X	X	X
48	ISBDSI-IS Evolución del software	X	X		X	X
49	ISBDSI-IS Gestión de Configuración del Software		X		X	X
50	ISBDSI-IS Reingeniería de software.	X	X	X	X	X
51	ISBDSI-IS Administración y Gestión de proyectos Informáticos.	X	X	X	X	X
52	ISBDSI-IS Calidad de Software: del producto y del proceso.	X	X	X	X	X
53	ISBDSI-IS Auditoría y Peritaje Informático.	X	X	X	X	X
54	ISBDSI-IS Sistemas de Tiempo Real.		X	X	X	X
55	ISBDSI-IS Interacción Humano Computadora (HCI)	X	X	X	X	X
56	ISBDSI-IS Métodos formales	X	X		X	X
57	ISBDSI-IS Sistemas colaborativos.		X	X	X	
58	ISBDSI-IS Sistemas WEB	X	X	X	X	X
59	ISBDSI-IS Sistemas para plataformas móviles	X	X	X	X	X

Listado total de los Descriptores Curriculares, indicando su inclusión por terminal

	Descriptores Generales Area Bases de Datos	LCC	LS	LI	II-S	IC
60	ISBDSI-BD Sistemas de Gestión de Bases de Datos. Escalabilidad, eficiencia y efectividad.	X	X	X	X	X
61	ISBDSI-BD Lenguajes de DBMS.	X	X	X	X	X
62	ISBDSI-BD Modelado y calidad de datos.	X	X	X	X	X
63	ISBDSI-BD Privacidad, Seguridad e Integridad en BD. Elementos de Criptografía.	X	X	X	X	X
64	ISBDSI-BD Minería de datos. (Data mining)	X	X		X	
65	ISBDSI-BD Gestión de datos masivos	X	X	X	X	
66	ISBDSI-BD Bases de Datos distribuidas	X	X		X	X

	Descriptores Generales Area Sistemas de Información	LCC	LS	LI	II-S	IC
67	ISBDSI-SI Teoría general de Sistemas.	X	X	X	X	
68	ISBDSI-SI Modelos de sistemas	X			X	
69	ISBDSI-SI Conceptos y metodologías para su construcción.		X		X	
70	ISBDSI-SI Privacidad, integridad y seguridad en sistemas de información.	X	X	X	X	
71	ISBDSI-SI Visión estratégica de la organización y modelo de negocio.		X		X	
72	ISBDSI-SI Sistemas basados en conocimiento				X	

Listado total de los Descriptores Curriculares, indicando su inclusión por terminal

Trayecto: Arquitectura, Redes y Sistemas Operativos

	Descriptores Generales Area Arquitectura	LCC	LS	LI	II-S	IC
73	ARSORE-AR Arquitectura y Organización de Computadoras.	X	X	X	X	X
74	ARSORE-AR Representación de los datos a nivel máquina.	X	X	X	X	X
75	ARSORE-AR Lenguajes de máquina y Lenguaje Ensamblador.	X	X	X	X	X
76	ARSORE-AR Organización y Administración de memoria.	X	X	X	X	X
77	ARSORE-AR Manejo de Excepciones	X			X	X
78	ARSORE-AR Arquitecturas multiprocesador.	X	X	X	X	X
79	ARSORE-AR Comunicación por Msg y Memoria compartida en Arq.multiprocesador.		X	X	X	
80	ARSORE-AR Máquinas Algorítmicas. Procesadores de alta prestación.		X	X	X	
81	ARSORE-AR SOA Arquitecturas Orientadas a Servicios		X	X	X	
82	ARSORE-AR Cluster, Grid y Cloud Computing. Arquitectura y Soft de base.	X	X	X	X	X
83	ARSORE-AR Interfaces no tradicionales		X	X	X	
84	ARSORE-AR Sistemas embebidos	X		X	X	X
85	ARSORE-AR Procesamiento digital de señales				X	X

Listado total de los Descriptores Curriculares, indicando su inclusión por terminal

	Descriptores Generales Area Sistemas Operativos	LCC	LS	LI	II-S	IC
86	ARSORE-SO Sistemas Operativos. Sistemas Operativos Distribuidos.	X	X	X	X	X
87	ARSORE-SO Sistemas Operativos orientados: a TR, Sist. embebidos, Móviles.	X	X	X	X	
88	ARSORE-SO Sistemas Distribuidos y paralelos	X	X	X	X	X
89	ARSORE-SO Fallos y Tolerancia a fallos.	X	X	X	X	X
90	ARSORE-SO Virtualización / Máquinas virtuales y reconfiguración dinámica.	X	X	X	X	X
91	ARSORE-SO Arquitecturas de almacenamiento.			X	X	X
92	ARSORE-SO Green Computing.			X	X	X

	Descriptores Generales Area Redes	LCC	LS	LI	II-S	IC
93	ARSORE-RE Redes: Modelos, Topologías, Protocolos, Algoritmos de ruteo. Administración de Redes.	X	X	X	X	X
94	ARSORE-RE Seguridad en redes	X	X	X	X	X
95	ARSORE-RE Sistemas cliente/servidor, v variantes. El modelo computacional de la Web.	X	X	X	X	X
96	ARSORE-RE Redes de Sensores.				X	X
97	ARSORE-RE Internet de las cosas.			X	X	
98	ARSORE-RE Protocolos/servicios de integración. Comunicaciones unificadas.	X	X	X	X	

Listado total de los Descriptores Curriculares, indicando su inclusión por terminal

Trayecto: Aspectos Sociales y Profesionales

	Descriptores Generales Trayecto Aspectos Sociales y Profesionales	LCC	LS	LI	II-S	IC
99	ASyP Historia y Evolución de la Informática	X	X		X	
100	ASyP Responsabilidad Social, Profesional y Ambiental. Ejercicio y Etica Profesional.	X	X	X	X	X
101	ASyP Legislación laboral, comercial y específica. Contratos.	X	X	X	X	X
102	ASyP Propiedad Intelectual, licenciamiento de software y contratos informáticos.	X	X	X	X	X
103	ASyP Aspectos legales. Peritaje y Auditoría.	X	X	X	X	X
104	ASyP Conceptos de Software libre, Hardware libre y Contenidos de acceso abierto.	X	X	X	X	
105	ASyP Innovación y Emprendedorismo	X	X	X	X	
106	ASyP Dirección Ejecutiva de organizaciones de software				X	
107	ASyP Gobierno de TI	X	X	X	X	
108	ASyP Organización empresarial: Estructura de empresas. Planificación y programación. Relaciones laborales. Teletrabajo.		X		X	
109	ASyP Conceptos de Micro y Macroeconomía. Análisis de Costos, Financiamiento. Rentabilidad, Amortización.				X	
110	ASyP Evaluación y formulación de proyectos de inversión.	X				
111	ASyP Higiene y seguridad en el trabajo.	X			X	X
112	ASyP Protección ambiental. Accesibilidad. Legislaciones y Normas sobre Protección ambiental y Accesibilidad.	X		X		X

Listado total de los Descriptores Curriculares, indicando su inclusión por terminal

Trayecto: Electrónica

	Descriptores Generales Trayecto Electrónica	LCC	LS	LI	II-S	IC
113	ELEC Circuitos eléctricos: Modelos, análisis de nodos y mallas. Respuestas en frecuencia. Resonancia. Transistores.				X	X
114	ELEC Electrónica Analógica: Semiconductores. Modelos. Amplificadores. Operacionales.					
115	ELEC Electrónica digital: Dispositivos combinatorios y secuenciales. Análisis y síntesis.				X	X
116	ELEC Circuitos Lógicos y Sistemas Digitales básicos.				X	X
117	ELEC Materiales Conductores, semiconductores y magnéticos.				X	
118	ELEC Circuitos integrados.				X	
119	ELEC Optoelectrónica.					X
120	ELEC Principios de la Teoría de la Información y la comunicación.				X	X
121	ELEC Técnicas de transmisión de datos.				X	X
122	ELEC Lenguajes de Descripción y Validación de Hardware					

Anexo

Definiciones del alcance de las áreas que componen los trayectos curriculares.

Area Ciencias Básicas Generales

Los temas de esta área permiten desarrollar el pensamiento abstracto y formal, el razonamiento crítico y organizado, el descubrimiento y aplicación de lenguajes simbólicos y estrategias generales para la descripción, el modelado y la resolución de problemas.

Incluyen temas como matemática, física, química, etc., que suelen aparecer con la misma finalidad en los planes de estudio de múltiples disciplinas.

Area Ciencias Básicas Específicas

Incluye aquellos temas que tradicionalmente han formado parte de las "Ciencias de la Computación" (algoritmos y complejidad, formalismos computacionales, fundamentos de lenguajes de programación, teoría de bases de datos, etc.), y que son específicos de la disciplina Informática.

Area Algoritmos y Estructuras de Datos

Se abordan los contenidos conceptuales y se desarrollan las competencias de programación que luego serán aplicadas y profundizadas en otras áreas como por ejemplo Ingeniería de Software, Sistemas Operativos, Redes, etc.

Los temas pueden desarrollarse para diferentes paradigmas (ej. el tema Estructuras de Datos para Programación Imperativa o Programación Orientada a Objetos).

Area Paradigmas y lenguajes

Se incluyen los principios y la metodología propuesta por distintos paradigmas de programación y el soporte que brindan diferentes lenguajes de programación para estos paradigmas.

Se analizan, comparan y evalúan los recursos provistos por distintos lenguajes para soportar conceptos abordados en las asignaturas del área Algoritmia como por ejemplo: sistemas de tipos, manejo de excepciones, concurrencia, etc.

Area Ingeniería de Software

Se estudia la aplicación de la teoría, el conocimiento y la práctica para construir con eficacia y eficiencia los sistemas de software confiables que satisfacen los requisitos de los clientes y usuarios.

Esta área incluye los contenidos relacionados con la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y evolución del software, utilizando principios y métodos a fin de obtener software confiable, en tiempo y costo previstos.

Los contenidos de esta área se relacionan con el uso de procesos, herramientas y métodos para la especificación de requisitos, análisis, diseño, construcción, verificación y validación, implementación, operación y mantenimiento; garantizando la calidad y seguridad del software.

Area Base de Datos.

Esta área incluye los contenidos relacionados con la organización de la información que interactúa con los sistemas de software, permitiendo a los usuarios almacenar, recuperar y actualizar dicha información.

Se deben contemplar en esta área los contenidos relacionados con los distintos tipos de bases de datos, su modelado, los lenguajes que permiten manipular la información contenida, los elementos que garantizan la calidad y seguridad de la información contenida en una base de datos, la gestión masiva de datos y la obtención de conocimiento desde una base de datos.

Area Sistemas de Información

Los contenidos de esta área se orientan a mostrar el conjunto formal de procesos que opera sobre los datos para recopilar, procesar y distribuir información tanto para las operaciones cotidianas como para la toma de decisiones.

Deben contemplarse tanto los contenidos teóricos que dan fundamento a los sistemas, como los distintos modelos de sistemas de información existentes.

Area Arquitectura

Los contenidos de esta área se orientan a conocer los dispositivos, componentes y conexiones que constituyen un sistema de cómputo, como se organizan, cómo se representan e intercambian datos en los diferentes niveles de la arquitectura de la infraestructura tecnológica así como los mecanismos que intervienen en la ejecución segura de programas. Se contemplan contenidos que abarcan desde arquitecturas de propósito general stand-alone hasta arquitecturas distribuidas.

Se incluyen también sistemas de propósito dedicado/embebidos, conocimientos de procesamiento de señales, dispositivos móviles y manejo de interfaces no convencionales.

Area Sistemas Operativos

Esta área abarca los contenidos relacionados con el enfoque sistemático y disciplinado para el diseño, desarrollo y administración del software de base que brinda los servicios necesarios para la ejecución de programas y para la gestión de recursos de hardware. Abarca sistemas operativos de propósito general, dedicado, de tiempo real, distribuidos y virtualización.

Se incluyen conceptos de middleware de Grid y Cloud así como elementos de software para administración de configuración, actualización y mantenimiento de sistemas de software heterogéneos.

Area Redes

El área de Redes abarca el conocimiento básico de la infraestructura tecnológica necesaria para la interconexión de datos entre dispositivos heterogéneos así como los mecanismos usados en la transmisión de datos y la ejecución de aplicaciones distribuidas. Incluye conceptos teóricos de los distintos modelos de computación orientado a redes, maquina a maquina, computación móvil, computación ubicua, procesamiento distribuido, arquitecturas orientadas a servicios y Cloud Computing. Involucra además, el concepto de redes de sensores. En todos los niveles se consideran los principios de la estandarización, protocolos de integración, seguridad y comunicaciones unificadas.

Area Aspectos Sociales y Profesionales

Los temas vinculados a esta área son transversales a toda la carrera y están presentes en la mayoría de los cursos.

Sin embargo es necesario, para completar la formación profesional, el dedicar horas de trabajo a temas específicos: Responsabilidad social, las reglamentaciones legales vinculadas con la actividad, modelos de gestión empresarial.

En esta área también se contempla la visión global de la disciplina, su historia y su futuro.

Area Electrónica, Circuitos y Componentes

Incluye los fundamentos teóricos correspondientes a los circuitos eléctricos y el análisis de las tecnologías de los elementos semiconductores básicos y los bloques elementales que forman parte de cualquier sistema electrónico, en particular los sistemas digitales. Temas como simulación y análisis de componentes/circuitos mediante lenguajes y herramientas estandarizadas. Analizar aplicaciones y diseños que integren hardware (como bloques funcionales) y software, considerando los parámetros de rendimiento y eficiencia que permitan medir el comportamiento de tales sistemas.

Se deben introducir los conceptos de teoría de la información y la comunicación, así como las técnicas de transmisión de datos.

AUTORIDADES REDUNCI

COORDINADOR TITULAR

De Giusti Armando (UNLP)

COORDINADOR ALTERNO

Feierherd Guillermo (UNTDF)

JUNTA DIRECTIVA

Kuna Horacio (UNMisiones)

Carmona Fernanda (UNChilecito)

Finocchietto Jorge (U CAECE)

Kantor Raul (UNRosario)

Estayno Marcelo (UNLZ)

Piccoli Fabiana (UNSL)

Dapozo Gladys (UNNE)

Padovani Hugo (UM)

SECRETARIAS

Ardenghi Jorge (UNS)

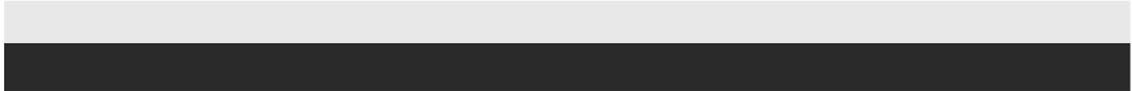
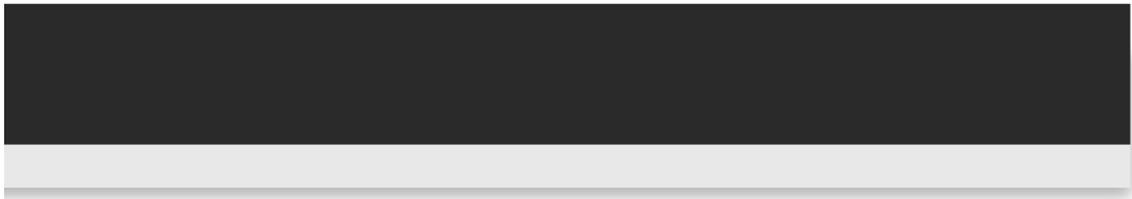
Pesado Patricia (UNLP)

Spositto Osvaldo (UNLaMatanza)



Red de Universidades Nacionales con Carreras en Informática







Red de Universidades Nacionales con Carreras en Informática

Abril 2015

<http://redunci.info.unlp.edu.ar>