

Documento de Trabajo sobre Formación de Recursos Humanos en Informática

Actualización del Documento de Mayo 2008

Este documento es un aporte de la Red de Universidades con carreras de Informática (RedUNCI) en el que se analiza 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 el país.

Se trata de un documento sintético, donde se parte del análisis conceptual realizado en 2008, de la evolución de la disciplina y la actividad profesional en el país y en el mundo, así como de datos de la industria y el mercado actual, para concluir con propuestas específicas destinadas a atender la demanda de recursos humanos con diferentes niveles de formación y conocimientos tecnológicos.

Naturalmente debemos reconocer que las situaciones en las regiones que cubren las Universidades en el país son muy diferentes, tanto en el desarrollo del sector de software y servicios informáticos, como en las capacidades de las mismas Universidades.

Por esto el documento trata de considerar los aspectos básicos y también proponer un Plan de medidas que son útiles para estas diferentes realidades.

Lista de Universidades

Universidad de Buenos Aires	Escuela Superior del Ejército
Universidad Nacional de La Plata	Universidad Nacional del Litoral
Universidad Nacional del Sur	Universidad Nacional de Río Cuarto
Universidad Nacional de San Luis	Universidad Nacional de Córdoba
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires	Universidad Nacional de Jujuy
Universidad Nacional del Comahue	Universidad Nacional de Río Negro
Universidad Nacional de La Matanza	Universidad Nacional de Villa María
Universidad Nacional de La Pampa	Universidad Nacional de Luján
Universidad Nacional Lomas de Zamora	Universidad Nacional de Catamarca
Universidad Nacional Nacional de Tierra del Fuego	Universidad Nacional de La Rioja
Universidad Nacional de Salta	Universidad Nacional de Tres de Febrero
Universidad Nacional Patagonia Austral	Universidad Nacional de Tucumán
Universidad Tecnológica Nacional	Universidad Nacional Arturo Jauretche
Universidad Nacional de San Juan	Universidad Nacional del Chaco Austral
Universidad Autónoma de Entre Ríos	Universidad de Morón
Universidad Nacional Patagonia San Juan Bosco	Universidad Abierta Interamericana
Universidad Nacional de Entre Ríos	Universidad de Belgrano
Universidad Nacional del Nordeste	Universidad Kennedy
Universidad Nacional de Rosario	Universidad Adventista del Plata
Universidad Nacional de Misiones	Universidad CAECE
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires	Universidad de Palermo
Universidad Nacional de Chilecito	Universidad Católica Argentina
Universidad Nacional de Lanús	Universidad del Salvador
Universidad Nacional de Santiago del Estero	Universidad del Aconcagua
	Universidad Gastón Dachary
	Universidad del CEMA
	Universidad Austral
	Universidad Argentina de la Empresa

INDICE

Principios fundacionales de la RedUNCI

I. Contexto

- Las TICs, el conocimiento y los recursos humanos en el mundo.
- Evolución de la Industria del Software en el país.
- Evolución de la demanda de recursos humanos en Informática.
- Distinción entre producción masiva de software y generación de innovación con valor agregado.

II. El rol de las Universidades en la formación de Recursos Humanos en Informática

- Conceptos generales
- El rol de las Universidades
- Informática y TICs: La integración de la formación universitaria.
- Relación de las Universidades y la Industria Informática

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

- Conceptos Generales
- Importancia de las vinculaciones con el sector productivo y la transferencia de tecnología desde las Universidades.
- Necesidad de discutir las currículas universitarias con una visión de "varios años hacia adelante".
- Participación de los sectores productivos en las discusiones curriculares universitarias.
- Calidad de los estudios de grado y rendimiento de los egresados.
- El impacto negativo de la demanda que absorbe alumnos "en formación"
- Tendencias en la currícula universitaria de grado en Informática

IV. Los Posgrados en Informática en las Universidades. Desarrollo e Impacto.

- Comentarios Generales
- Niveles y características de la oferta universitaria de Posgrado
- Aspectos a considerar en la oferta universitaria de Posgrado

V. Articulación con la Escuela Media

- Situación actual
- Objetivos a futuro
- El rol de la Universidad en relación con la Articulación

VI. Carreras cortas pre-universitarias en Informática y su relación con la Universidad.

- Análisis del rol de las Universidades

VII. Ejes de una formación de recursos humanos de calidad

VIII. Propuestas y Requerimientos desde las Universidades

IX. Bibliografía

Anexos

- Representantes de las Universidades que forman la RedUNCI
- Tabla con las carreras de grado en Informática acreditadas en Argentina
- Tabla con las carreras de posgrado en Informática acreditadas en Argentina

Este documento ha sido elaborado a partir del documento de la RedUNCI de Mayo 2008, presentado por la Junta Directiva de la Red al plenario de la reunión curricular de Agosto 2013 y aprobado en general.

Principios fundacionales de la Red de Universidades con Carreras de Informática

- *Establecer un marco de colaboración y coordinación académica desde las Universidades con carreras de Informática, públicas y privadas, con un concepto de “pares” de modo de contribuir al desarrollo de la disciplina, con la meta de formar profesionales de calidad, con responsabilidad social y vocación de servicio al crecimiento de nuestro país.*
- *Contribuir a la generación de conocimiento en el área Informática, con una visión integral de la disciplina que permita el crecimiento de la industria informática, con productos de alto valor agregado y empleo de calidad.*
- *Avanzar en la consolidación de la Informática como disciplina, desde las Universidades y hacia la sociedad, de modo de fortalecer la formación de recursos humanos desde los estudios primarios, secundarios, terciarios, universitarios y de posgrado, con una visión única de la disciplina Informática, más allá de la denominación de las titulaciones asociadas con ella.*
- *Elaborar y cooperar en la elaboración de las pautas curriculares asociadas con Informática en todos los niveles educativos, contribuyendo desde las Universidades a la Formación y Actualización docente, al Intercambio de alumnos de grado y posgrado, al desarrollo de Investigación básica y aplicada en Informática y a la Transferencia de Tecnología para la resolución de problemas concretos de nuestro país.*

Contexto

Las TICs, el conocimiento y los recursos humanos en el mundo.

En los últimos veinte años las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) han contribuido al crecimiento del PBI y de la productividad laboral en la mayoría de los países, en particular los que disponían de una base tecnológica y de recursos humanos formados.

En este marco, un elemento esencial para el desarrollo de los países y su ubicación en el mercado globalizado es el *conocimiento*. Las empresas de base tecnológica, con eje en la innovación (que son empresas muy dependientes del “know how” de sus recursos humanos) han logrado resultados económicos que superan a las empresas industriales “clásicas” (industria automotriz por ejemplo).

Esta realidad genera una oportunidad para competir en el mercado global, eligiendo escenarios donde el “valor agregado” sea aportado por los recursos humanos, a través de la innovación y el conocimiento. En particular la industria del software resulta extremadamente sensible a este elemento diferencial.

Desarrollar una fuerza de trabajo competente en las áreas relacionadas con TICs, lograr formar recursos humanos con capacidad de innovación y aprovechar el conocimiento global para aplicarlo en desarrollos específicos son elementos fundamentales para el desarrollo de los países.

En este contexto los sistemas educativos, y en particular las Universidades como responsables primarios de la formación de profesionales, pasan a ser el instrumento esencial para ser competitivos y desarrollar una industria informática con valor agregado.

Evolución de la Industria del Software en el país.

En los últimos años, Argentina ha presentado un importante y sostenido desarrollo del sector de Software y Servicios Informáticos (SSI), fundamentalmente por la disponibilidad de recursos humanos calificados.

El análisis 2003-2010 de la cadena de valor de SSI realizado por el Ministerio de Industria da un crecimiento del 211% del nivel de actividad en estos 7 años. Este impactante crecimiento está acompañado por una evolución de las exportaciones del 290% en el mismo período.

Además de recursos humanos calificados, ha sido importante la recuperación del mercado interno, la infraestructura de comunicaciones y procesamiento disponible y los avances en la legislación que incentiva el desarrollo del sector.

En general la industria del Software tiene sus “puntos fuertes” en áreas geográficas donde existen Universidades que permiten disponer de recursos humanos calificados.

Si bien la mayor parte de la producción de software se concentra en el área metropolitana de Buenos Aires, con más del 90% de las ventas, en los últimos años se han conformado y expandido los clusters/polos tecnológicos en ciudades como La Plata, Rosario, Córdoba, Mendoza, Tandil, Bahía Blanca, Mar del Plata, Resistencia y Tucumán. En todos ellos la cercanía de las Universidades con carreras de Informática e Ingeniería Electrónica ha sido un factor importante.

Contexto

Una caracterización rápida de las empresas nos muestra 3 grupos:

- Un grupo reducido de grandes empresas nacionales y extranjeras de alta especialización (alrededor de 200 empresas), que generan la mayor proporción de la producción, el empleo y las exportaciones, prestando servicios de aplicaciones de software para grandes clientes locales e internacionales. En esta categoría se encuentran diversos centros de desarrollo de software de empresas extranjeras integradas a las redes globales de software.
- Un conjunto de medianas empresas (alrededor de 700 empresas) de capitales nacionales que prestan servicios de aplicaciones de software especializados en diversos nichos de mercado. Una de las características de este segmento es una baja integración con las empresas de mayor tamaño.
- Un conjunto numeroso y heterogéneo (alrededor de 2.800 empresas) de reducido tamaño dedicados al desarrollo de productos de software y la prestación de servicios con bajo nivel de especialización. Este segmento presenta una alta dispersión.

Esta situación de alta segmentación ha influido en que las posibilidades de desarrollar actividades de investigación y desarrollo estén acotadas a un número muy reducido de empresas. Existe una baja proporción de empresas que poseen laboratorios de investigación y desarrollo propio y/o personal afectado formalmente a esta actividad.

Este punto hace extremadamente importante la vinculación con las Universidades, en particular con los Centros e Institutos con capacidad de investigación, desarrollo, transferencia e innovación.

Globalmente el sector estima un crecimiento anual promedio del 11% entre 2010 y 2020, lo que exige una intensa tarea en la formación de recursos humanos, ya que la tasa de egreso universitario en carreras específicas de Informática se ha estabilizado en alrededor de 4000 egresados anuales en los últimos 5 años. Además el punto de partida es un egreso total por debajo de los requerimientos del sector SSI del país.

Dado que la competitividad del sector SSI está fuertemente determinada por la cantidad y calificación de los recursos humanos, es necesario realizar un esfuerzo para incrementar el ingreso y el egreso (en titulaciones terciarias, de grado y posgrado) de modo de satisfacer la potencial generación de empleo del sector en los próximos años.

Evolución de la demanda de recursos humanos en Informática .

En el Mercado Internacional y América Latina

Entre las principales características de la industria internacional del software destacan su alto dinamismo, gran concentración de la demanda y la oferta, fuerte competencia y creciente globalización.

La creación y desarrollo de la industria del software en el mundo ha tenido lugar en complejos productivos (*clusters*) innovadores, donde se combinan de manera excepcional, entre otros factores, la presencia de universidades, centros tecnológicos de excelencia y empresas líderes, la existencia de capitales públicos y privados, así como el desarrollo de una cultura de emprendimiento.

Contexto

A partir de este desarrollo inicial, se produce posteriormente la expansión geográfica de esta industria mediante el desarrollo de cadenas internacionales de valor que incorporan países *con buena disponibilidad de recursos humanos formados y adecuada infraestructura*.

A su vez la presión competitiva se refleja en la necesidad de mejorar la calidad de los productos y servicios, lo que requiere una formación de profesionales competitivos y con capacidad de innovación.

La importancia de la industria del software en América Latina se manifiesta en el fuerte crecimiento de la facturación y el monto de las exportaciones. Aunque existen grandes diferencias en cuanto al tamaño y el nivel de desarrollo de la industria del software en estos países, es posible identificar tres categorías de países:

- Los que poseen mercados de gran tamaño y dinamismo y que han desarrollado esta industria con una orientación hacia al mercado interno, entre los que destacan Brasil y México;
- En el otro extremo, países como Uruguay y Costa Rica (con pequeño mercado interno) han desarrollado la industria del software con un perfil exportador.
- Argentina (como Chile y Colombia) están en un punto intermedio y han desarrollado la industria del software combinando la orientación al mercado interno y la exportación,

En Argentina

El acelerado crecimiento del mercado de las tecnologías de información y comunicación, situó a la Argentina como el tercer mercado más importante de América Latina, después de Brasil y México.

El desempeño positivo de la industria se vio favorecido por la acción del Estado mediante incentivos legales y fiscales así como por el mayor uso de aplicaciones de software en diversas industrias verticales tal como la industria financiera, grandes conglomerados y empresas de servicios públicos. Al mismo tiempo las estrategias de empresas internacionales de software radicadas en el país han combinado la orientación al mercado local con el mercado de exportación, y el desarrollo de nuevos emprendimientos locales que se manifiestan en un fuerte crecimiento demográfico de pequeñas y medianas empresas.

La información suministrada por las empresas del sector de Software y Servicios Informáticos muestra una demanda creciente y estratificada de recursos humanos: la CESSI habla de “Técnicos Secundarios”, “Técnicos Universitarios”, “Profesionales”, “No graduados Universitarios”, a lo que podemos agregar “Profesionales Posgraduados”.

El Ministerio de Industria ha sintetizado esta demanda creciente y la combina con un objetivo de calidad, señalando que para el 2020 aspira a que el 50% del empleo esté cubierto por profesionales con ciclo universitario o terciario específico completo.

Contexto

Todos los indicadores señalan que la demanda (en todos los niveles) supera la producción de recursos humanos calificados. Por otra parte, en un fenómeno realimentado, la misma demanda absorbe alumnos en proceso de formación, para atender los niveles más simples (y también más urgentes) que requieren las empresas.

Es interesante analizar el estado de madurez del sector SSI de Argentina, en comparación con los modelos de referencia habituales (Irlanda, India) e incluso con mercados emergentes como China o el mismo Brasil:

Claramente estamos en una fase de la evolución, con un crecimiento desordenado y cierta competencia por la formación y gestión de recursos humanos que requiere coordinación entre los actores que deben cooperar (Estado, Empresas, Academia).

Por otra parte, no surge tan claramente como en los países más avanzados la necesidad de fortalecer la investigación y el posgrado en Informática, como instrumentos básicos para tener dominio de las nuevas tecnologías y capacidad de innovación en productos y aplicaciones.

Como país resulta claro que es necesario profundizar las políticas actuales en esta dirección.

Distinción entre producción masiva de software y generación de innovación con valor agregado.

Un punto fundamental que las Universidades desean reforzar es que el país tiene que formar recursos humanos con capacidad de innovación, especialmente para que las empresas puedan incorporar un alto valor agregado en sus productos y competir en el mercado globalizado.

Conceptualmente al país le tiene que interesar especialmente la capacidad de innovación, más allá de atender la formación básica necesaria para el trabajo masivo. Es la capacidad de innovación la que permite tener productos diferenciales y mayor valor agregado.

Por otro lado, si bien la demanda estratificada que hemos mencionado puede tener sus "urgencias" actuales en la formación básica (por ejemplo con manejo de una determinada tecnología de desarrollo de software), resulta claro que para que el país alcance un nivel competitivo las Universidades (cumpliendo su rol primario) deben enfocar el objetivo de la mayor calidad, conocimiento y competencias para sus graduados.

Al mismo tiempo todos los sectores deben contribuir para tener una respuesta coherente a la demanda (actual y futura) con un modelo que integre conocimientos y no piense sólo en las soluciones tipo "software factory", sino también en la creación de nuevos productos, a partir de recursos humanos del más alto nivel. Resulta claro que en el trabajo masivo no podemos competir con países como India y China que producen decenas de miles de egresados universitarios en TICs cada año.

Este punto requiere un intenso apoyo de todos los sectores a la investigación básica y aplicada en Informática, así como al dominio de las nuevas tecnologías por los estudiantes de grado de todas las Universidades.

El rol de las Universidades en la formación de Recursos Humanos en Informática

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.

Los 5 terminales contemplados por la Resolución 786/09 para la acreditación de la disciplina: Licenciatura en Sistemas/Sistemas de Información/Análisis de Sistemas, Licenciatura en Informática, Licenciatura en Ciencias de la Computación, Ingeniería en Informática/Sistemas de Información e Ingeniería en Computación abarcan los perfiles profesionales de la disciplina y puede decirse que actualmente tienen una definición curricular bastante clara, si bien el análisis técnico de la Res. 786/09 muestra cierta heterogeneidad en el modo de presentar los contenidos requeridos por los estándares para los diferentes terminales.

El análisis de la calidad de estas carreras de grado que ha resultado del proceso de acreditación (cuya síntesis aparece en el Anexo I) 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 planteles docentes actualizados y que puedan combinar I/D con actividades profesionales es difícil.

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. Esta deserción se debe a factores generales y otros propios de la disciplina.

Entre los factores generales podemos mencionar:

- La dificultad de la transición entre la Escuela Media y la Universidad, que requiere políticas de articulación entre ambos niveles del Sistema Educativo.
- El factor socioeconómico que hace difícil sustentar a todos los potenciales alumnos universitarios, más allá del crecimiento de la matrícula en el país en los últimos años.

Entre los factores propios de la disciplina tenemos:

- La escasa información que tienen los potenciales alumnos universitarios sobre los perfiles laborales en Informática, así como sobre el contenido (y esfuerzo) real de las carreras. Este factor favorece la deserción en el inicio de las carreras, pues el alumno descubre que no es lo esperado.
- La presión de la demanda laboral que incorpora al mercado a alumnos en etapas intermedias (e incluso iniciales) de sus estudios, abandonando la Universidad.
- Los altos salarios (en términos relativos) a los que puede aspirar un estudiante de Informática, sin la exigencia de una titulación habilitante. Estos dos últimos factores favorecen la deserción en etapas intermedias de la carrera o un incremento significativo en la duración de las mismas.

El rol de las Universidades en la formación de Recursos Humanos en Informática

Un aspecto muy positivo (al que nos referimos posteriormente en este documento) es la formación de posgrado en las Universidades, con diferentes niveles de respuesta a la demanda.

El crecimiento de los estudios de Posgrado en Informática en Argentina es notorio, tal como se ve en el Anexo II. 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.

Es muy significativo que en el país haya Universidades donde por cada 5 alumnos de grado hay un graduado realizando estudios de posgrado en la disciplina. También es significativo que las empresas impulsen la actualización de sus equipos profesionales, buscando en los Posgrados una ventana hacia la actualización tecnológica, la generación de conocimiento competitivo y la capacidad de innovación.

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.

El rol de las Universidades en la formación de Recursos Humanos en Informática

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 la RedUNCI y el CONFEDI, 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.

Relación de las Universidades y la Industria Informática.

Es necesario establecer canales constructivos entre la demanda de recursos humanos y la formación universitaria, de modo de crear mecanismos de colaboración en la producción de profesionales aptos y también en la generación de innovación (con beneficios compartidos).

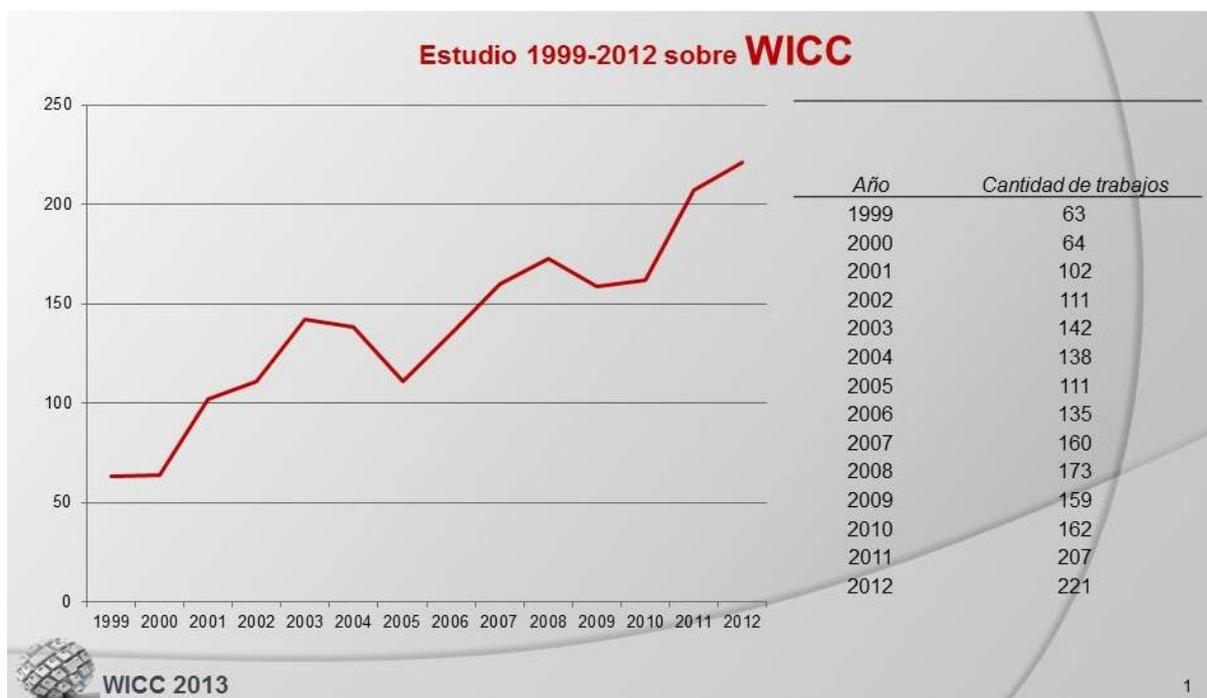
La participación de la Industria en la discusión de los contenidos curriculares de la disciplina seguramente enriquecerá los futuros estándares y reforzará el objetivo de producir profesionales de calidad que apunten a satisfacer los objetivos estratégicos del país para el sector Informático.

Claramente esta relación Universidad-Sector Productivo requiere asociación en la Investigación y Desarrollo. En particular la investigación aplicada que conduce a transferencia directa de tecnología es un puente que favorece el trabajo conjunto del sector académico y las empresas.

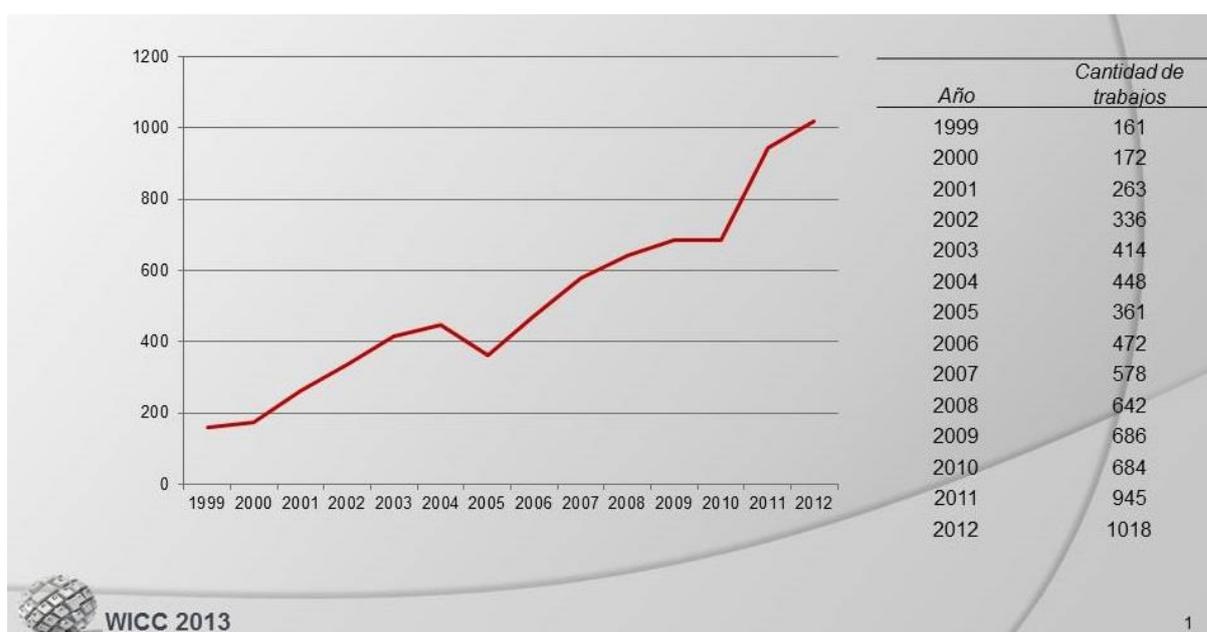
El rol de las Universidades en la formación de Recursos Humanos en Informática

Un dato de interés, que marca las posibilidades de las Universidades en la generación de conocimiento e innovación es el análisis de la evolución de Líneas de I+D+I presentadas en los Workshop de Investigadores en Ciencia de la Computación que organiza la RedUNCI desde 1999.

- Las Líneas de I+D+I presentadas pasaron de **63 trabajos en 1999 a 221 en 2012**.



- Los autores (investigadores, becarios, tesistas) participantes de **161 a 1018**.



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

Conceptos Generales

El intenso trabajo de la RedUNCI en los últimos años ha estado guiado por algunos conceptos básicos:

- 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.

Importancia de las vinculaciones con el sector productivo y la transferencia de tecnología desde las Universidades.

Al mismo tiempo, el desarrollo de la industria informática combinado con las restricciones presupuestarias de las Universidades han generado (especialmente en las últimas dos décadas) 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.

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

Necesidad de discutir las currículas universitarias con una visión de “varios años hacia delante” y no de las urgencias inmediatas.

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.

Participación de los sectores productivos en las discusiones curriculares universitarias.

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”.

En general las Universidades tratan de abrirse a este tipo de políticas, no sólo desde el tradicional claustro de Graduados, sino también con mecanismos algo menos formales como Consejos Asesores, Fundaciones, Acuerdos con Cámaras empresarias, Foros, etc.

En el caso de la RedUNCI existe la decisión de interactuar con la Secretaría de Políticas Universitarias, con el Ministerio de Industria, el Ministerio de Ciencia y Tecnología y también con las cámaras que representan a las empresas de Software y Servicios Informáticos y los Colegios Profesionales, para enriquecer el análisis académico, con el enfoque de las políticas nacionales y también la visión del sector empresario y profesional.

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.

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

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.

Un rápido análisis de las carreras en las Universidades y del mismo diagnóstico de los pares en la acreditación nos señala la importancia de crecer la investigación en el ámbito de la disciplina, lo que requiere la asignación de mayores dedicaciones a docentes e investigadores y competencia real por los recursos que destina el Estado a la Investigación en el país (Becas, Ingresos a Carrera del Investigador, Fondos para Proyectos específicos, etc.)

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.

Los Posgrados en Informática en las Universidades. Desarrollo e Impacto.

Comentarios Generales

La mayoría de las Universidades de Argentina iniciaron sus posgrados en Informática a mediados de los 90. En 1995 (al constituirse la RedUNCI) sólo 5 Universidades Nacionales tenían Doctorado en Informática (UBA, UNLP, UNS, UNSL y UNCPBA) y todas ellas lo habían “construido” a partir de Doctorados en Ciencias ya existentes.

La organización de las carreras de Informática dentro de Unidades Académicas “tradicionales” (básicamente Ciencias Exactas e Ingeniería) condicionó las propuestas originales de Posgrados, siguiendo el modelo de “Maestrías en Ciencias” y “Doctorados en Ciencias”.

Con posterioridad a 1995 aparecieron las primeras Maestrías acreditadas con perfil profesionalista y directamente relacionadas con la demanda del mercado. En particular las áreas más importantes han sido las de Ingeniería de Software, Redes de Datos y TICs aplicadas en Educación.

Hay que reconocer la heterogeneidad de la respuesta de las Universidades en este tema, dependiendo de la existencia o no de recursos humanos formados y grupos de I/D capacitados para sostener la enseñanza de Posgrado.

De todos modos, claramente la RedUNCI (en el contexto del proyecto FOMEC) definió líneas de cooperación que se han mantenido y en general el Ministerio de Educación y los organismos de promoción de la ciencia en el país alentaron fuertemente la formación de posgrado.

El resultado concreto es que, más allá de los perfiles, metodologías y reglamentaciones diferentes, en las Universidades argentinas hay actualmente (ver Anexo II) **58** carreras de Posgrado en Informática acreditadas, de las cuales **12** son Doctorados, **25** Maestrías y **21** Especializaciones.

El análisis de la distribución geográfica de esta formación es consistente con la distribución de Universidades con grupos consolidados de I/D y con los lugares de mayor demanda sectorial.

Niveles y características de la oferta universitaria de Posgrado

Existe en el país una oferta de Posgrado en 3 niveles:

- Cursos de Actualización Profesional y Especializaciones enfocados a temas específicos, muchas veces de aplicación inmediata. El financiamiento de estas actividades normalmente se cubre con los aranceles aplicados a los alumnos y/o empresas solicitantes de la capacitación. Las titulaciones formales de Especialista en el área de Informática no han sido desarrolladas intensamente por las Universidades, particularmente por el relativo reconocimiento académico que tienen.

Los Posgrados en Informática en las Universidades. Desarrollo e Impacto.

- Maestrías, que presentan dos líneas definidas: las que son un paso intermedio a los Doctorados y ofrecen básicamente una formación genérica “Magíster en Ciencias de la Computación” con Tesis que se aproximan a una Tesis Doctoral, y Maestrías profesionalistas, desacopladas de los estudios formales de Doctorado (aunque sus cursos puedan otorgar créditos para el Doctorado), entre las cuales se reconocen como muy exitosas las que están en la línea de Ingeniería de Software, Redes de Datos y TICs aplicadas en Educación. Si bien esta oferta es parcialmente soportada por los alumnos con sus aranceles, el costo se incrementa sensiblemente por la supervisión y desarrollo de Tesis, que requieren recursos humanos formados para dirigirlos y Jurados adecuados para su evaluación. Pocas Universidades tienen partidas presupuestarias específicas para los estudios de Magíster.
Un punto a considerar es la necesidad de articular las Maestrías profesionalistas con los estudios de Especialista en las mismas áreas temáticas.
- Doctorados, normalmente orientados a la formación científica y la generación de innovación. Los pocos Doctorados en Informática que están acreditados en el país tienen un prestigio razonable, que resulta de su evolución desde Doctorados en Ciencias o Ingeniería ya consolidados. Las políticas del Estado han favorecido el desarrollo de los estudios de Doctorado en Informática en el país en los últimos 15 años y los resultados concretos se pueden ver en las Universidades con mayor tradición en I/D (9 Universidades Nacionales tienen Doctorado, 2 Privadas y sólo 3 Doctorados correspondientes a UBA, UNLP y UTNFRBA han alcanzado la categoría A) y también en asociaciones entre Universidades para generar estudios de Doctorado, utilizando recursos humanos formados que se comparten.
Pocas Universidades tienen una inversión importante en sus Doctorados y resulta claro que el costo de los estudios es alto, requiere equipamiento y laboratorios, así como un alto costo en la supervisión y evaluación de las Tesis. Como contraparte, es impensable tener innovación y generación de tecnología sin Doctorados de buen nivel en el país. Estos puntos llevan a reforzar el objetivo de incrementar la articulación y cooperación de las Universidades en este tema, tal como lo plantea la RedUNCI desde su creación.

Aspectos a considerar en la oferta universitaria de Posgrado

Si bien como se ha dicho, la oferta de Posgrado en Informática en las Universidades argentinas es heterogénea, en general los grupos más consolidados han generado acuerdos y trabajo conjunto con posgrados en Universidades de todo el mundo, lo que mejora el nivel académico.

No se puede pensar en Posgrados de calidad (en particular los Doctorados) sin grupos de Investigación y Desarrollo en las Universidades con capacidad de trabajo e innovación en las áreas cubiertas por los mismos. Asimismo las Maestrías requieren (de mínima) grupos con capacidad de vinculación tecnológica.

Las Universidades deben trabajar en Especializaciones y Maestrías coordinadas en función de la demanda de la industria, buscando combinar la transferencia de conocimiento con campos de aplicación específicos.

Articulación con la Escuela Media

Situación actual

- Las dificultades en la transición entre la Escuela Media y la Universidad (en todas las áreas del conocimiento) es un tema importante a resolver en Argentina. La SPU expresa claramente en uno de sus documentos: “El reconocimiento de que la articulación escuela media-educación superior debe ser objeto de una política pública nos estimula a diseñar mecanismos que permitan alcanzar un diagnóstico compartido y un plan de trabajo como resultado del aporte y compromiso de los actores involucrados para garantizar su eficaz instrumentación”... “Revertir el deterioro de la escuela pública, sobre todo del nivel secundario, es un esfuerzo de largo aliento y que requiere del esfuerzo conjunto de la sociedad” ... “ Los acuerdos que se alcancen no deberán tener como propósito determinar un umbral de acceso que permita a las instituciones de educación superior desentenderse de la problemática...”

En particular el tema en el área Informática es muy notorio, porque la evolución de la tecnología impacta en los conocimientos básicos requeridos para docentes y alumnos. Debe existir un compromiso de la Universidad para articular positivamente con la Escuela Media, buscando alcanzar competencias específicas tanto para los alumnos como para los docentes.

- Por otra parte, el análisis de la currícula de la Escuela Secundaria debiera considerar aspectos formativos de la disciplina Informática, que deben incorporarse en los planes de estudio, de modo de aprovechar el acceso a las nuevas tecnologías de cómputo y comunicación que tienen alumnos y docentes. Estos contenidos son imprescindibles para desenvolverse adecuadamente en la sociedad del conocimiento.

La enseñanza de la programación como elemento formativo para desarrollar abstracción y modelización de soluciones a problemas, el desarrollo de laboratorios de Informática que estimulen la creatividad y motivación del alumno y el aprendizaje de temas que se han incorporado a la vida diaria tales como el empleo de redes sociales, la seguridad informática o los principios de los sistemas inteligentes son algunos ejes sobre los cuales coordinar las actualizaciones curriculares en la Escuela Media y en la formación de Profesores para Informática.

Acordar las competencias buscadas en los alumnos tiene como ventaja que permite diseñar un proceso de formación integral que reúne conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes propios de los modos de producción del campo disciplinar, de forma que el alumno reconozca el ámbito y los requerimientos fundamentales de una futura carrera universitaria en Informática.

Objetivos a futuro

- Fomentar la actividad creativa del alumno en la Escuela Media en los temas relacionados con Informática, de modo que encuentre incentivos para investigar, fortalecer el pensamiento analítico y desarrollar una metodología para resolver problemas del mundo real.
- Trabajar en el incremento de las vocaciones por las carreras vinculadas con Informática (y TICs en general) en base al empleo de tecnologías actualizadas en las que el alumno se reconozca como un participante activo, no solamente como un receptor pasivo de información. Podemos mencionar actividades como los “serious games”, la programación de robots, las aplicaciones sobre móviles y en general el trabajo experimental como un eje importante para lograr un incremento en las vocaciones por la disciplina.

Articulación con la Escuela Media

- Lograr que tanto alumnos como docentes comprendan que el conocimiento de Informática (y en términos más generales lo que se denomina “pensamiento computacional”) es un aprendizaje transversal a todas las disciplinas, de modo que su incorporación y aplicación reforzará las posibilidades futuras de participar en actividades multidisciplinares en diferentes áreas/profesiones.

El rol de la Universidad en relación con la Articulación

- Colaborar en la actualización de los planes de Estudio de la Escuela Media.
- Colaborar en la actualización de los docentes de la Escuela Media, en particular en el empleo de tecnología informática en Educación.
- Colaborar en el diseño e implementación de los Profesorados disciplinares.
- Ofrecer los recursos de la Universidad (Laboratorios, Docentes, Cursos) como un elemento complementario a la formación en la Escuela Media, en particular para docentes y alumnos interesados en el área de TICs.
- Buscar incentivos para el trabajo conjunto con los docentes de la Escuela Media en la generación de contenidos utilizables en las aulas, con soporte tecnológico.
- Desarrollar estrategias de estímulo a la articulación, con el alumno cursando en la Escuela Media, de modo de fomentar las vocaciones y al mismo tiempo ayudar al conocimiento de las competencias buscadas en los alumnos para un futuro estudio universitario de Informática.

Carreras cortas pre-universitarias en Informática y su relación con la Universidad.

Tal como se ha indicado anteriormente, existe una demanda de recursos humanos con una formación básica que no llega al nivel de una titulación de grado universitario. Esta demanda es cubierta en forma heterogénea en el país mostrando:

- Tecnicaturas universitarias y no universitarias con enfoques, contenidos, carga horaria y formación experimental muy diferentes.
- Titulaciones intermedias de las carreras de grado en las Universidades, también con perfiles heterogéneos y no siempre bien definidos.
- Falta de “estándares” curriculares consensuados.
- Falta de definiciones respecto del nivel educativo en el que se debiera radicar la “producción” de estos recursos humanos.

Análisis del rol de las Universidades

Si bien la respuesta de las Universidades es muy diferente a la demanda de Tecnicaturas y Carreras cortas dependiendo entre otros factores de situaciones regionales determinadas, es conveniente señalar el posible rol de las Universidades:

- Colaboración en la formación de docentes y en la definición de programas de las carreras no Universitarias.
- Asociación con las Escuelas Técnicas o Terciarias especializadas, para la utilización de Laboratorios universitarios en estas carreras.
- Promover mecanismos académicos de articulación con los estudios terciarios específicos de Informática.
- Desarrollo de experiencias de carreras cortas en Informática, en el ámbito de las Universidades, para favorecer la respuesta a la demanda en forma rápida, aunque entendiendo que en general esta demanda debiera ser resuelta en niveles educativos previos a la Universidad.
- Colaborar para establecer estándares de contenidos y alcance laboral de las carreras técnicas no universitarias y las carreras cortas universitarias.
- Promover la articulación de estudios en diferentes niveles educativos, para avanzar en la educación continua en Informática.

Ejes de una formación de recursos humanos de calidad

- Currícula flexible que contemple los estándares internacionales y los requerimientos específicos del país.
- Formación orientada a desarrollar competencias para ser profesionales en una industria que genere valor agregado.
- Fomento a la Investigación, Desarrollo e Innovación. Las Universidades saben que producir un profesional de calidad requiere el sustento de docentes-investigadores activos.
- Fortalecer el aprendizaje de las nuevas tecnologías y el empleo inteligente de las mismas, para potenciar la capacidad innovadora.
- Fomento a la generación de conocimiento y a su transferencia efectiva al sector productivo.
- Apoyo a la formación continua, construyendo una pirámide que parta de la actualización profesional y alcance el nivel de excelencia en los Doctorados. En esta pirámide deben contemplarse las Especializaciones y Maestrías con perfil profesionalista.
- Potenciar los mecanismos de cooperación entre las Universidades del país y con Universidades del exterior, de modo de lograr estándares de formación cada vez mejores en todo el país y que contemplen el mercado globalizado de la Industria del Software.

Propuestas y Requerimientos desde las Universidades

- Colaborar en los procesos de articulación con la Escuela Media/Terciaria, participando en la discusión de Planes de Estudio, en la actualización docente y en la generación de contenidos, buscando el desarrollo de competencias que faciliten los futuros estudios de grado en Informática.
- Definir ciclos cortos de formación y actualización para docentes que se desempeñan en Terciarios o Escuelas Técnicas orientadas a Informática. Apoyar su desarrollo utilizando tecnología de Educación a Distancia desde las Universidades.
- Proyectos conjuntos con equipos de las Escuelas Medias/Técnicas/Terciarias para la generación de contenidos. En particular trabajar el tema de los contenidos experimentales requeridos en los cursos. Incentivar la capacidad de investigación e innovación en los alumnos y docentes.
- Definir carreras cortas universitarias con perfiles definidos para atender la demanda inmediata y con posibilidad de articulación con los estudios de grado.
- Plan de Becas para estudiantes de grado y posgrado en Informática, con el objetivo de aumentar la retención de alumnos universitarios y favorecer el posgrado de profesionales.
- Plan de apoyo a estadías cortas de I/D para estudiantes de Posgrado de las Universidades en Centros de I/D del exterior.

Propuestas y Requerimientos desde las Universidades

- Inversión compartida con empresas en Laboratorios Universitarios que puedan ser utilizados por todos los niveles (Articulación con las Escuela Media y Terciaria, alumnos de Grado, cursos de Actualización Profesional y Alumnos de Posgrado)
- Invitación a las áreas del Estado Nacional (Ministerio de Educación, Secretaría de Políticas Universitarias, Ministerio de Industria, Ministerio de Ciencia y Tecnología), a los Colegios Profesionales y las organizaciones empresarias a discutir ideas respecto de la Currícula de Informática, en los marcos institucionales que corresponda. (ej. desde la RedUNCI que representa más de 50 Universidades con carreras de Informática).
- Proyectos de innovación tecnológica co-financiados con empresas.
- Ampliación del Plan de mejoramiento de las carreras universitarias en Informática. (PROMINF) contemplando un mayor número de dedicaciones a la Investigación en los planteles docentes de las Universidades.
- Desarrollo de tareas de actualización curricular permanente, con documentación bi-anual de las recomendaciones, de modo de lograr un perfil curricular flexible, adaptado al cambio tecnológico y que contemple la demanda real del país.
- Plan de Infraestructura para Laboratorios de uso general en todas las Universidades.
- Plan de radicación de recursos humanos formados para las Universidades del interior, con incentivos específicos.
- Refuerzo a los programas de intercambios docentes entre Universidades del país y para asistencia de profesores reconocidos del exterior.
- Acuerdo con las cámaras empresarias para fomentar acciones coordinadas para que los alumnos contratados por las empresas tengan facilidades e incentivos para completar sus estudios de grado universitarios.

BIBLIOGRAFIA

- Documentos curriculares de la RedUNCI <http://redunci.info.unlp.edu.ar/documentos.html>
- Documentos curriculares del CONFEDI <http://www.confedi.org.ar/documentos>
- ACM-IEEE “Computer Science Curricula 2013” Draft Feb. 2013
- IEEE–ACM “Computer Engineering 2004” Dic. 2004
- ACM – AIS – “IS 2010 – Curriculum Guidelines for undergraduate degree programs in Information Systems” Mar 2010
- ACM-IEEE “Information Technology 2008 - Curriculum Guidelines for undergraduate degree programs in Information Technology” Nov. 2008
- Resolución 786/09 – Boletín Oficial 31.667 pag. 91-99
- Resolución 852/08 - Ministerio de Educación de la Nación
- Plan Estratégico Industrial 2020 – Ministerio de Industria – Mayo 2012
- Plan Estratégico 2004-2014 - Foro de Software y Servicios Informáticos – Ministerio de Economía y Producción.
- Articulación Escuela Secundaria Educación Superior – SPU – <http://portales.educacion.gov.ar/spu/cpres/articulacion-escuela-secundaria-educacion-superior/>
- Estadísticas Universitarias SPU - <http://www.me.gov.ar/spu/Publicaciones/publicaciones.html>
- Carreras de Ingeniería: Plan estratégico 2012-2016 – SPU Ministerio de Educación
- Argentina Innovadora 2020. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva – MINCYT 2013
- Declaración Mercosur Julio 2013
- Programa de Mejora a las Carreras de Informática (PROMINF) de la SPU
- Carreras de Grado y Posgrado Acreditadas. <http://www.coneau.gov.ar/CONEAU/>

Representantes de las Universidades que conforman la RedUNCI

Universidad de Buenos Aires	Echeverría, Adriana (Ingeniería) – Fernández Slezak, Diego (Cs. Exactas)
Universidad Nacional de La Plata	De Giusti, Armando
Universidad Nacional del Sur	Simari, Guillermo
Universidad Nacional de San Luis	Esquivel, Susana
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires	Acosta, Nelson
Universidad Nacional del Comahue	Vaucheret, Claudio
Universidad Nacional de La Matanza	Spositto, Osvaldo
Universidad Nacional de La Pampa	Alfonso, Hugo
Universidad Nacional Lomas de Zamora	Estayno, Marcelo
Universidad Nacional de Tierra del Fuego	Feierherd, Guillermo
Universidad Nacional de Salta	Gil, Gustavo
Universidad Nacional Patagonia Austral	Márquez, María Eugenia
Universidad Tecnológica Nacional	Leone, Horacio
Universidad Nacional de San Juan	Otazú, Alejandra
Universidad Autónoma de Entre Ríos	Aranguren, Silvia
Universidad Nacional Patagonia San Juan Bosco	Buckle, Carlos
Universidad Nacional de Entre Ríos	Tugnarelli, Mónica
Universidad Nacional del Nordeste	Dapozo, Gladys
Universidad Nacional de Rosario	Kantor, Raúl
Universidad Nacional de Misiones	Kuna, Horacio
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires	Russo, Claudia
Universidad Nacional de Chilecito	Carmona, Fernanda
Universidad Nacional de Lanús	García Martínez, Ramón
Universidad Nacional de Santiago del Estero	Durán, Elena
Escuela Superior del Ejército	Castro Lechstaler Antonio
Universidad Nacional del Litoral	Loyarte, Horacio
Universidad Nacional de Río Cuarto	Arroyo, Marcelo
Universidad Nacional de Córdoba	Brandán Briones, Laura
Universidad Nacional de Jujuy	Paganini, José
Universidad Nacional de Río Negro	Vivas, Luis
Universidad Nacional de Villa María	Prato, Laura
Universidad Nacional de Luján	Scucimarri, Jorge
Universidad Nacional de Catamarca	Barrera, María Alejandra
Universidad Nacional de La Rioja	Nadal, Claudio
Universidad Nacional de Tres de Febrero	Cataldi, Zulma
Universidad Nacional de Tucumán	Luccioni, Griselda
Universidad Nacional Arturo Jauretche	Morales, Martín
Universidad Nacional del Chaco Austral	Zachman, Patricia
Universidad de Morón	Padovani, Hugo René
Universidad Abierta Interamericana	De Vicenzi, Marcelo
Universidad de Belgrano	Guerci, Alberto
Universidad Kennedy	Foti, Antonio
Universidad Adventista del Plata	Bournissen, Juan
Universidad CAECE	Mon, Alicia
Universidad de Palermo	Ditada, Esteban
Universidad Católica Argentina	Grieco, Sebastián (Rosario)
Universidad del Salvador	Zanitti, Marcelo
Universidad del Aconcagua	Gimenez, Rosana
Universidad Gastón Dachary	Belloni, Edgardo
Universidad del CEMA	Guglianone, Ariadna
Universidad Austral	Robiolo, Gabriela

Anexo 1

**Tabla con las carreras de grado en Informática acreditadas en Argentina
(según CONEAU a Julio 2013)**

Titulaciones según Res. 786/09	Número de carreras acreditadas	Universidades Públicas que las dictan	Universidades Privadas que las dictan
Licenciatura en Ciencias de la Computación	7	7	0
Licenciatura en Informática ⁽¹⁾	6	3	2
Licenciatura en Sistemas / Sistemas de Información ⁽²⁾	28	16	8
Ingeniería en Computación	5	3	2
Ingeniería en Sistemas de Información/ Informática ⁽³⁾	53	14	22

Total de Carreras de Grado en Informática acreditadas = 99

(1) UNPSJB la acreditó en 2 Sedes

(2) UN de La Rioja la acreditó en 2 sedes, UADER en 2 sedes, UCAECE en 2 sedes y Univ. del Salvador en dos

(3) UTN la acreditó en 12 Sedes, Univ. Católica de Sgo del Estero en 3, U Salvador en 2, UCAECE en 2, UAI en 2 y la Univ. de Mendoza en 2.

Las Universidades que dictan más de una carrera están contadas en cada una de ellas

Anexo 2

**Tabla con las carreras de posgrado en Informática acreditadas en Argentina
(según CONEAU a Junio 2013)**

Titulaciones de Posgrado	Número de carreras acreditadas	Dictadas por Universidades Públicas	Dictadas por Universidades Privadas
Doctorados	12	9	3
Maestrías	25	18	7
Especializaciones	21	11	10

Total de Carreras de Posgrado en Informática acreditadas = 58