

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **INDICE**

- 1. Criterios generales en el país respecto de la Articulación.**
- 2. Criterios Internacionales en el tema. El ejemplo europeo.**
- 3. Las carreras de Informática en Argentina. Análisis de las Universidades del Consorcio.**
- 4. Definición de un modelo genérico basado en créditos comunes por línea curricular.**
- 5. Modelo genérico simplificado aplicado a cursos básicos de Informática**
- 6. Ejemplos referidos a cursos, ciclos, carreras de grado y posgrado.**
- 7. Extensiones al modelo genérico básico.**
- 8. El sistema de créditos y el documento de Currícula aprobado por la RedUNCI.**
- 9. Referencias Bibliográficas**
- 10. ANEXO 1: El Núcleo Curricular Básico aprobado por la RedUNCI**
- 11. ANEXO 2: Competencias Transversales y Verticales en Informática. Su aplicación en este proyecto.**

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Criterios generales en el país respecto de la Articulación.**

La importancia del proceso de articulación de carreras universitarias, dentro de las políticas de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación resulta absolutamente clara.

Lograr pautas comunes para el desarrollo de carreras universitarias con títulos similares dentro de un área del conocimiento (lo que implica similares incumbencias profesionales y/o actividades reservadas) es crítico y tiene significación académica y profesional.

En el objetivo de este proyecto de Articulación, enfocado a las carreras de Informática/Ciencias de la Computación de 8 Universidades Nacionales, está la movilidad de estudiantes entre Universidades pero también el lograr pautas que permitan analizar diferentes titulaciones y programas de estudio a través de su descomposición en líneas o áreas curriculares, de modo de establecer trayectos académicamente equivalentes.

Estos trayectos académicamente equivalentes son el fundamento para establecer (respetando las flexibilidades curriculares propias de las orientaciones de la disciplina) núcleos de contenidos básicos por área del conocimiento, los que significan pautas curriculares que tienden a homogeneizar los ciclos básicos de las carreras.

Para lograr este resultado, es imprescindible contar con métricas objetivas que permitan comparar contenidos, metodologías y bibliografías por líneas curriculares.

En esta línea existe una multiplicidad de documentos oficiales. Simplemente tomaremos una publicación derivada de un acuerdo de cooperación con Universidades de Estados Unidos, realizado en Marzo del 2003 y titulado:

**"Sistema de créditos como instrumento articulador de la educación superior"** que está publicado en la página oficial del Ministerio y que entre otras cosas expresa:

*Una de las prioridades de política del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología es la integración del sistema de educación superior, a través del fomento del desarrollo de mecanismos de articulación entre las instituciones del sistema.*

*El tema de referencia resulta de sumo interés para esta Secretaría en el marco del "Programa de Apoyo a la Articulación de la Educación Superior" que lleva adelante desde el año pasado. En este programa la SPU financia proyectos llevados adelante por consorcios de dos o más universidades que tienen por fin el diseño de iniciativas de articulación de una o más familias de carreras en base a curricula organizada en ciclos.*

*Con esta iniciativa, la SPU se propuso promover la constitución de ámbitos de reflexión y planificación sobre articulación y flexibilización de curricula, en vistas a la integración del sistema de educación superior.*

*Un objetivo es reflexionar acerca de los instrumentos más adecuados que aseguren equivalentes niveles de formación en la educación superior a fin de garantizar el reconocimiento y la articulación de estudios.*

*Esto incluye un trabajo profundo sobre el curriculum a nivel institucional e interinstitucional, así como también en el nivel de los gobiernos centrales.*

*Se espera aprender de la experiencia internacional (norteamericana/europea) en cuanto a los logros y dificultades actuales en materia de sistemas de créditos estatales.*

Este es el enfoque de este trabajo: un aporte para la formulación de una métrica basada en créditos orientada al análisis objetivo de los recorridos curriculares básicos en Informática.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Criterios Internacionales en el tema. El ejemplo europeo.**

El Espacio Europeo de Educación va tomando forma y se consolida con las declaraciones de la Sorbona y de Bolonia, en las que los ministros europeos de educación instan a los estados miembros de la Unión a desarrollar e implantar en sus países las siguientes actuaciones:

- Adoptar un sistema de titulaciones comprensible y comparable para promover las oportunidades de trabajo y la competitividad internacional de los sistemas educativos superiores europeos.
- Establecer un sistema de titulaciones basado en dos ciclos principales. La titulación del primer ciclo estará de acuerdo con el mercado de trabajo europeo ofreciendo un nivel de cualificación apropiado. El segundo ciclo, que requerirá haber superado el primero, ha de conducir a una titulación de postgrado tipo master y/o doctorado.
- *Establecer un sistema común de créditos para fomentar la comparabilidad de los estudios y promover la movilidad de los estudiantes y titulados.*
- Fomentar la movilidad con especial atención al acceso a los estudios de otras universidades europeas y a las diferentes oportunidades de formación y servicios relacionados.
- Impulsar la cooperación europea para garantizar la calidad y para desarrollar unos criterios y unas metodologías educativas comparables.
- Promover la dimensión europea de la educación superior y en particular, el desarrollo curricular, la cooperación institucional, esquemas de movilidad y programas integrados de estudios, de formación y de investigación.

Posteriormente en el comunicado de Praga se introducen algunas líneas adicionales:

- El aprendizaje a lo largo de la vida como elemento esencial para alcanzar una mayor competitividad, mejorar la cohesión social, la igualdad de oportunidades y la calidad de vida.
- El rol activo de las universidades, de las instituciones de educación superior y de los estudiantes en el desarrollo del proceso de convergencia.
- La promoción del Espacio Europeo de Educación Superior mediante el desarrollo de sistemas de garantía de la calidad y de mecanismos de certificación y de acreditación.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

### ***Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática***

El crédito europeo (ECTS: European Credits Transfer System) nace con los programas de movilidad de estudiantes, fundamentalmente Sócrates/Erasmus, para dar una respuesta a la necesidad de encontrar un sistema de equivalencias y de reconocimiento de los estudios cursados en otros países.

Esta unidad de medida creada para los intercambios se quiere generalizar para todos los estudiantes de la UE de forma que el trabajo desarrollado por un estudiante sea fácilmente reconocible en cuanto a nivel, calidad y formación en todos los estados.

*El crédito europeo se define en sentido amplio como “la unidad de valoración de actividad académica en la que se integran armónicamente tanto las enseñanzas teóricas y prácticas, otras actividades académicas dirigidas y el volumen de trabajo que el estudiante debe realizar para superar cada una de las asignaturas”.*

Concebido entre 1989 y 1990 el ECTS se ha convertido actualmente en uno de los elementos centrales en el proceso de convergencia europea al haberse extendido su ámbito de aplicación a todas las currícula actuales o en proceso de definición. El ECTS proporciona una mayor transparencia y una forma más eficiente de comparar cursos, materias y calificaciones.

Actualmente, están siendo introducidos en la mayor parte de los países europeos con excepción de la Bélgica germanófona, Luxemburgo y Portugal. En el primer caso, debido a la naturaleza especial de la educación superior en esta comarca, donde las disposiciones no están todavía completamente desarrolladas. En Luxemburgo, la educación superior está todavía bajo un gran proceso de reforma, pero una vez concluido incluirá los créditos ECTS. Por último, en Portugal la reciente ley (2003) de reforma universitaria recoge la necesidad de introducirlos.

En la mayor parte de los países en los que la introducción del ECTS se da por concluida o está en un proceso muy avanzado, esta decisión ha estado motivada por la promulgación de una ley al respecto.

Hay países que han adoptado directamente el ECTS (Bélgica, Francia, Malta, Polonia, Rumania) entre 2002 y 2004, , excepto en Bulgaria, la República Checa y Polonia.

Otro países han adaptado o están adaptando sus sistemas pre-existentes de créditos al ECTS (Irlanda, Islandia, Bulgaria, Chipre, Letonia, Grecia, España, Reino Unido, Estonia, Lituania).

En lo que sigue en este trabajo se referenciarán algunos aspectos del modelo de créditos europeo, si bien se ha optado por adecuar los parámetros a cuantificar a las características de los cursos universitarios de Informática en las Universidades de Argentina (y en particular de las que forman parte del Consorcio motivo del proyecto).

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Las carreras de Informática en Argentina. Análisis de las Universidades del Consorcio.**

Las carreras universitarias de Informática en la Argentina están en pleno proceso de consolidación. Debe notarse que la disciplina tiene sus primeras titulaciones universitarias de grado hacia fines de los 60 y cuenta con carreras de título máximo de grado (Licenciaturas, Ingenierías) con posterioridad a 1983.

Particularmente importante ha sido el trabajo de la Red de Universidades Nacionales con Carreras de Informática (RedUNCI), creada en 1996. En ese momento sólo 5 Universidades Nacionales otorgaban títulos de Posgrado en Informática con posibilidades de acreditación. (UNLP, UNS, UNSL, UNCPBA y UBA).

Este corto desarrollo de la disciplina se refleja en varios elementos que tienen impacto académico:

- Las carreras de Informática tienen titulaciones heterogéneas y en muchas ocasiones un mismo nombre de título significa diferente formación y diferentes incumbencias.
- El desarrollo de escuelas específicas de Informática o Ciencia de la Computación (lo que en la mayoría de las Universidades es una Facultad) es un proceso incipiente, con lo cual las carreras dependen de escuelas de Ingeniería, de Ciencias Exactas, de Informática (cuando existen) e incluso de Ciencias Económicas.
- Los contenidos curriculares están en proceso de “estandarización” en base a un documento desarrollado por la RedUNCI entre 2002 y 2004 que tiene el acuerdo de 26 Universidades. Sin embargo su implementación real está en evolución, por las diferentes condiciones de los planteles docentes y la infraestructura disponible en cada Universidad.

En particular en este Consorcio coexisten 8 Universidades con carreras de Informática en 13 Sedes diferentes y 17 titulaciones que pueden sistematizarse en el siguiente resumen:

Licenciado en Informática (2), Licenciado en Sistemas (2), Licenciado en Ciencias de la Computación (3), Ingeniero en Sistemas de Computación (1), Ingeniero en Sistemas (3), Analista de Sistemas (3), Analista Programador (1), Analista en Computación (1), Analista-Programador Universitario (1)

Resulta entonces especialmente importante analizar los trayectos por línea curricular en base a pautas objetivas, de modo de producir una discusión constructiva que conduzca al desarrollo de criterios curriculares comunes.

Estos criterios tienen un marco natural que es el Núcleo Curricular Básico aprobado por la RedUNCI, del cual se desprenden contenidos curriculares mínimos, metodologías y bibliografía asociada.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Definición de un modelo genérico basado en créditos comunes por línea curricular.**

Partiendo de la definición de crédito europeo como *“unidad de valoración de actividad académica en la que se integran armónicamente tanto las enseñanzas teóricas y prácticas, otras actividades académicas dirigidas y el volumen de trabajo que el estudiante debe realizar para superar cada una de las asignaturas”* debe considerarse:

- Horas de Teoría.
- Horas de Trabajos Prácticos en el Aula.
- Horas de Trabajo de Laboratorio.
- Horas semanales que debe dedicar el alumno fuera de los horarios presenciales.
- Carga de tiempo de evaluaciones prácticas y teóricas.
- Carga de trabajos especiales como la Tesina de Grado o Trabajo Final.
- Carga de las Pasantías en organizaciones/empresas externas a la Universidad si el Plan de Estudios las contempla.

Algunas preguntas que surgen son:

- ✓ Contabilizar por igual para los créditos las horas de Teoría, las horas de Trabajos Prácticos en el Aula y las horas de Trabajo en Laboratorio?
- ✓ Cuál es un número de horas razonable a contabilizar para el seguimiento de la asignatura por el alumno, fuera de los horarios presenciales?
- ✓ Qué significa dentro de este modelo la carga horaria de evaluaciones?
- ✓ Cómo considerar las actividades que bajo tutoría se realizan en forma no presencial (sincrónicas o asincrónicas) ?
- ✓ Cómo considerar las actividades colaborativas (como los proyectos en equipo de 2 o más alumnos) que se realizan en diferentes cursos?

A continuación se analizará un modelo genérico que parte de la información obtenida de las diferentes Universidades del Consorcio y trata de establecer algunos parámetros “promedio”.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Definición de un modelo genérico basado en créditos comunes por línea curricular.**

#### **Algunas pautas:**

- En general las carreras de grado requieren una dedicación presencial del alumno del orden de las 24 horas semanales. Las horas de actividad no presencial del alumno están naturalmente condicionadas por este número.
- La actividad no presencial de un alumno de grado es un porcentaje sensiblemente menor que la misma actividad para un alumno de Posgrado.
- En general los cursos semestrales utilizan 16 semanas para las clases presenciales y los anuales 32 semanas.
- Estas semanas tienen una dedicación presencial variable entre 4 y 9 horas.
- En los cursos semestrales es razonable considerar al menos 1 evaluación práctica y 1 evaluación teórica (si bien ambas pueden combinarse).
- En los cursos anuales es razonable considerar al menos 2 evaluaciones prácticas y 1 evaluación teórica (si bien pueden combinarse).
- No se consideran en lo que sigue los tiempos que al alumno le puedan llevar exámenes "recuperatorios" de práctica o teoría.

#### **Parámetros:**

**Hte** = Horas de Teoría de un curso.

**Hpa** = Horas de Trabajos Prácticos en el Aula.

**Hla** = Horas de Trabajos en Laboratorio.

**Hes** = Horas de Estudio del alumno.

**Hep** = Horas de Evaluación práctica para el alumno.

**Het** = Horas de Evaluación teórica para el alumno.

**Htg** = Horas de Tesina de Grado o Trabajo Final.

**Hpa** = Horas de Pasantía en organizaciones/empresas externas a la Universidad.

**Fte** = Factor de peso relativo de las horas de Teoría de un curso.

**Fpa** = Factor de peso relativo de las horas de Trabajos Prácticos en el Aula.

**Fla** = Factor de peso relativo de las horas de Trabajos de Laboratorio.

**Ftg** = Factor de peso relativo de las horas de Tesina de Grado o Trabajo Final.

**Fpa** = Factor de peso relativo de las horas de Pasantía externa.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Definición de un modelo genérico basado en créditos comunes por línea curricular.**

**Total Hs Actividad = Hte x Fte + Hpa x Fpa + Hla x Fla + Htg x Ftg + Hpa x Fpa + Hes+ Hep+Het**

En este trabajo se propone que la unidad de CREDITO corresponda a 15 horas de ACTIVIDAD.

En un caso hipotético, supongamos un curso de 30 horas de Teoría, 20 horas de Trabajos Prácticos en el Aula, 25 horas de Laboratorio y 10 horas de Pasantía en Empresa y supongamos que para este caso se ha fijado que las horas de teoría tienen un peso relativo de 1, las de práctica en el aula de 0,8, las de laboratorio de 1,2 y las de pasantía en empresa de 1,5.

Sin tener en cuenta el estudio y las evaluaciones el curso nos daría:

**Hs Actividad =  $30 \times 1 + 20 \times 0,8 + 25 \times 1,2 + 10 \times 1,5 = 91$  horas**

Si suponemos que el curso requiere 30 horas de estudio, 10 horas de evaluación práctica y otras 10 horas de evaluación teórica, el total de horas de actividad será **141 hs.**

Estas 141 horas se reflejarían como  **$141/15 = 9,4$  créditos.**

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Modelo genérico simplificado para cursos básicos de Informática**

- En los primeros años no existen las horas de Trabajo de Grado, ni tampoco las de Pasantía externa a la Universidad.
- Resulta razonable computar por igual la carga horaria de Teoría, Práctica en el Aula y Laboratorio (es decir  $Fte = Fpa = Fla = 1$ )
- El esfuerzo de estudio puede considerarse del orden del 33% de las horas presenciales, siempre que la suma de horas presenciales + horas estudio no excedan las 40 horas semanales. (considerando lo estándar que el alumno curse en un mismo año 24 horas presenciales semanales y afecte 8 horas al estudio semanal).
- La combinación de las evaluaciones prácticas y teóricas debiera representar un porcentaje de esfuerzo relacionado con las horas dedicadas al estudio. Por esto en este trabajo se propone computar un esfuerzo adicional de modo que la suma de horas de estudio + horas de evaluación represente un 50% de las horas presenciales.

Si aplicamos lo anterior a un curso "standard" con 3 hs. de teoría, 3 hs. de trabajos prácticos/laboratorio y 16 semanas de actividades presenciales tendríamos:

|                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Total Hs Actividad = <math>48 \times 1 + 48 \times 1 + 32 + 16 = 144</math> Hs = 9,6 créditos      [1]</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En el caso de un curso anual con 4 hs. de teoría, 3 hs. de trabajos prácticos/laboratorio y 32 semanas de actividades presenciales tendríamos:

|                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Total Hs Actividad = <math>128 \times 1 + 96 \times 1 + 75 + 37 = 336</math> Hs = 22,4 créditos      [2]</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Con estas pautas un semestre con 4 asignaturas similares a las del ejemplo [1] representan 38,4 créditos.

En un año "normal" una combinación de 2 asignaturas anuales como las indicadas en [2] y 4 asignaturas cuatrimestrales como las indicadas en [1] representan un total de  $22,4 \times 2 + 9,6 \times 4 = 82,8$  créditos.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Ejemplos referidos a cursos, ciclos, carreras de grado y posgrado.**

Sólo a modo de ejemplo se analizan los créditos para casos hipotéticos de grado y posgrado.

Las carreras ejemplificadas no responden a una Universidad determinada, sino a elementos comunes en muchas de ellas.

#### **Créditos para una Licenciatura de 5 años**

Supongamos un Plan de Estudios con:

- 100 horas presenciales en el Ingreso.
- 27 asignaturas semestrales de 96 horas presenciales (16 semanas por 6 horas semanales)
- 5 asignaturas anuales de 192 horas presenciales (32 semanas de 6 horas semanales)
- 1 asignatura de Tesina/Trabajo de Grado que se computará equivalente a un curso anual.

Tendríamos un total de horas presenciales =  $100 + 2592 + 1152 = 3844$  Hs.

Al sumarle los tiempos de estudio y evaluaciones (total 50% = 1922 hs) el total de Hs. de Actividad llega a **5.766 Hs.** lo que representa **380 créditos** en el sistema simplificado propuesto.

#### **Créditos para un Título intermedio de 2/3 años**

Supongamos un Plan de Estudios con:

- 100 horas presenciales en el Ingreso.
- 15 asignaturas semestrales de 96 horas presenciales (16 semanas por 6 horas semanales)
- 2 asignaturas anuales de 192 horas presenciales (32 semanas de 6 horas semanales)

Tendríamos un total de horas presenciales =  $100 + 1440 + 384 = 1924$  Hs.

Al sumarle los tiempos de estudio y evaluaciones (total 50% = 962 hs) el total de Hs. de Actividad llega a **2.886 Hs.** lo que representa **192 créditos** en el sistema simplificado propuesto.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Ejemplos referidos a cursos, ciclos, carreras de grado y posgrado.**

#### **Créditos para un Título de Posgrado de Especialista**

Supongamos un Plan de Estudios con:

- 5 cursos presenciales de 80 hs. teórico- prácticas
- 1 trabajo final o integrador equivalente a un curso adicional.
- En el caso de Posgrado consideraremos que las horas de estudio representan un tiempo equivalente al presencial.
- En el caso de Posgrado consideraremos que las horas de evaluación representan un 10% adicional.

Tendríamos un total de horas presenciales =  $400 + 80 = 480$  Hs.

Al sumarle los tiempos de estudio (480 hs ) tendremos 960 hs. y con el 10 % de tiempo para las evaluaciones el total de Hs. de Actividad llega a **1.056 Hs.** lo que representa **70 créditos** en el sistema simplificado propuesto.

#### **Créditos para un Título de Posgrado de Magíster**

Supongamos un Plan de Estudios con:

- 8 cursos presenciales de 80 hs. teórico- prácticas
- 1 trabajo de Tesis de Magíster, equivalente a 3 asignaturas.
- En el caso de Posgrado consideraremos que las horas de estudio representan un tiempo equivalente al presencial.
- En el caso de Posgrado consideraremos que las horas de evaluación representan un 10% adicional.

Tendríamos un total de horas presenciales =  $640 + 240 = 880$  Hs.

Al sumarle los tiempos de estudio (880 hs ) tendremos 1760 hs. y con el 10 % de tiempo para las evaluaciones el total de Hs. de Actividad llega a **1.760 Hs.** lo que representa **129 créditos** en el sistema simplificado propuesto.

.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Extensiones al modelo genérico básico.**

- El modelo básico que hemos utilizado tiene igual factor de peso relativo para las horas de Teoría, Trabajos Prácticos en el Aula y Trabajos de Laboratorio. En cada curso estos factores de peso relativo se pueden aplicar con diferentes coeficientes para ajustar más exactamente a las características de una determinada asignatura.
- Análogamente el perfil de la carrera (y del egresado a formar) incide en elementos que se pueden cuantificar con los Factores de peso relativo propuestos. Por ejemplo una carrera orientada a Sistemas y Organizaciones puede tener especial énfasis en el valor de las Pasantías en empresas externas a la Universidad.
- Normalmente el peso de las horas de Laboratorio puede ser diferente, según la complejidad del equipamiento a emplear por el alumno (una PC de escritorio, una supercomputadora, los servidores de una red o una arquitectura de cluster por ejemplo ofrecen diferente dificultad y esfuerzo para el alumno).
- No se han considerado en detalle las horas no presenciales y las de trabajo bajo tutoría en Educación a Distancia, que aparecen muy frecuentemente, sobre todo en los Posgrados.

*Estas reflexiones simplemente indican que no podemos poner un número de créditos “fijo” por cada carrera, ni por un ciclo determinado. Podemos estimar el esfuerzo promedio que representan y en cada caso particular conviene analizar en detalle el peso relativo de los factores.*

*Por otra parte debe tenerse en cuenta (en el objetivo de la articulación y la movilidad) que los créditos por líneas curriculares requieren la definición de una Bibliografía Básica que dé significado a las horas de actividad.*

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **El sistema de créditos y el documento de Currícula aprobado por la RedUNCI.**

El documento de Currícula aprobado por la RedUNCI define un Núcleo Curricular Básico (NCB) de 1600 horas mínimas, estructurado en 6 Líneas Curriculares:

Ciencias Básicas = mínimo 400 horas

Teoría de la Computación = mínimo 250 horas

Algoritmos y Lenguajes = mínimo 400 horas

Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes = mínimo 250 horas

Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información = mínimo 250 horas

Cuestiones Profesionales y Sociales = mínimo 50 horas

Aplicando la métrica simplificada de créditos, estas 1600 horas se convierten en 2400 horas de actividad que representan **160 créditos para el NCB.**

Posteriormente al Núcleo Curricular Básico, el documento de la RedUNCI propone 4 núcleos curriculares específicos (NCE):

Ciencias de la Computación o Ciencias Informáticas = mínimo 800 horas

Ingeniería de Software = mínimo 800 horas

Sistemas de Información = mínimo 800 horas

Ingeniería de Computación o Ingeniería Informática = mínimo 1100 horas

Aplicando la métrica simplificada de créditos, estas horas se convierten entre **80 y 110 créditos para el NCE.**

Para completar cada titulación, la RedUNCI propone contenidos variables según el Terminal y perfil del graduado que agregan entre 800 y 1400 horas al NCB y NCE.

***De este modo tendremos que la propuesta (con la métrica simplificada) representa entre 320 y 410 créditos.***

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Referencias Bibliográficas**

Accreditation Board for Engineering and Technology.

"Accreditation policy and procedure manual." Baltimore, MD: ABET, Inc., November 2000. <http://www.abet.org/images/policies.pdf>.

ACM-IEEE.

"Computing Curricula 2001." <http://www.computer.org/education/cc2001/>

ACM-AIS-IEEE-CS.

Computing Curricula 2005. "The Overview Report". Abril 2005

" <http://www.computer.org/education/cc2005/>

ACM Two-Year College Education Committee.

"Guidelines for associated degree and certificate programs to support computing in a networked environment". New York: The Association for Computing Machinery, September 1999.

Association for Computing Machinery.

"ACM code of ethics and professional conduct". New York, May 2001.

<http://www.acm.org/constitution/code.html>.

Campos J., Casanovas J., Colom J.M., Martín G., Martínez J., Pont A., Puigjaner R., Robles A, y Sancho M.R.

"Informe sobre la adaptación de los estudios de las ingenierías en informática a la Declaración de Bolonia". Barcelona, 2002. <http://www.fi.udc.es/gbr/lxl/campos02.pdf>

Canales del Caso Jacinto et al

"PMBOK Guide. Edición 2000: Project Management Body of Knowledge." PMI. 2000

Carnegie Commission on Science, Technology, and Government.

"Enabling the future: Linking science and technology to societal goals". New York.

Carnegie Commission, September 1992.

Casanovas Joseph (Coordinador)

"Libro Blanco sobre las titulaciones universitarias de Informática en el Nuevo espacio europeo de Educación Superior"

Proyecto EICE – Marzo 2004

Computing Science and Telecommunications Board.

"Being fluent with information technology". Washington DC: National Academy Press, 1999.

Computing Sciences Accreditation Board.

"Criteria for accrediting programs in computer science in the United States".

Version 1.0, January 2000. [http://www.csab.org/criteria2k\\_v10.html](http://www.csab.org/criteria2k_v10.html).

CONEAU: <http://www.coneau.gov.ar>

"Examen de estudiantes en condiciones de egresar como insumo para la acreditación de Carreras de Grado. Su incorporación como parte de los procedimientos de la CONEAU."

CONEAU: <http://www.coneau.gov.ar>

"La acreditación de carreras de grado: consideraciones generales y aspectos particulares sobre la acreditación de carreras de ingeniería" Octubre 2004

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Referencias Bibliográficas**

CONEAU: <http://www.coneau.gov.ar>

"Sentido y alcance del Mecanismo Experimental de Acreditación de Carreras MERCOSUR (MEXA)."

CONEAU: <http://www.coneau.gov.ar>

"Síntesis de la Evaluación y Acreditación de las Carreras de Posgrado. Actualizado a Enero de 2002"

Denning Peter.

"Computing the profession". Educom Review, November 1998.

Denning Peter

"Our seed corn is growing in the commons". Information Impacts Magazine, March 1999.

[http://www.cisp.org/imp/march\\_99/denning/03\\_99denning.htm](http://www.cisp.org/imp/march_99/denning/03_99denning.htm).

Davis Gordon B. et al

"IS'97 model curriculum and guidelines for undergraduate degree programs in information systems."

Association of Information Technology Professionals, 1997.

<http://webfoot.csom.umn.edu/faculty/gdavis/curcomre.pdf>.

European Commission – Socrates Programme

"ECTS – European Credit Transfer System"

[www.europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/ects\\_en.html](http://www.europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/ects_en.html)

Guerrini Victoria, Pérez Rasetti Carlos, Jeppesen Cynthia

"Evaluación integral de procesos en la acreditación de grado." – CONEAU – Argentina

Gorgone John, Gray Paul, Feinstein David, Kasper George, Luftman Jerry, Stohr Edward, Valacich Joseph, and Wigand Rolf.

"MSIS 2000: Model curriculum and guidelines for graduate degree programs in information systems".

Association for Computing Machinery and Association for Information Systems, January 2000.

<http://cis.bentley.edu/ISA/pages/documents/msis2000jan00.pdf>.

Institute for Electrical and Electronic Engineers.

"IEEE code of ethics". Piscataway, NJ: IEEE, May 2001.

<http://www.ieee.org/about/whatis/code.html>.

Kelemen Charles F. (editor), Astrachan Owen, Baldwin Doug, Bruce Kim, Henderson Peter, Skrien Dale, Tucker Allen, and Ban Loan Charles.

Comisión Consultiva de Expertos en Ingeniería.

"Dimensiones, Componentes, Criterios e Indicadores para la Acreditación Mercosur"

Buenos Aires-República Argentina. Junio 2002

Lee Edward A. and Messerschmitt David G.

"Engineering and education for the future." IEEE Computer, 77-85, January 1998.

Lidtko Doris K., Stokes Gordon E., Haines Jimmie, and Mulder Michael C.

"ISCC '99: An information systems-centric curriculum '99", July 1999.

<http://www.iscc.unomaha.edu>.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **Referencias Bibliográficas**

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España

“Real Decreto 1125/2003 por el que se establece el sistema europeo de créditos”

Madrid. Sept. 2003

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España

“El sistema universitario español y el espacio europeo de Educación Superior”

Marzo 2004

National Association of Colleges and Employers.

“Job outlook '01” (online version). <http://www.jobweb.com>

National Science Foundation Advisory Committee.

“Shaping the future: New expectations for undergraduate education in science, mathematics, engineering, and technology.” Washington DC: National Science Foundation, 1996.

National Telecommunications and Information Administration.

“Falling through the Net: Defining the digital divide.”

Washington, DC: Department of Commerce, November 1999.

Quality Assurance Agency for Higher Education.

“A report on benchmark levels for computing.” Gloucester, England: Southgate House, 2000.

RedUNCI – Red de Universidades Nacionales con Carreras de Informática

“Carreras de Grado en Informática. Propuesta de Currícula”

Buenos Aires, Agosto 2004

RedUNCI – Red de Universidades Nacionales con Carreras de Informática

“Carreras de Grado en Informática. Documento de Acreditación de las Carreras de Grado”

La Plata, Noviembre 2005

Santos Espino José Miguel, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

“Informe técnico sobre las atribuciones profesionales de los ingenieros técnicos en Informática.”

Enero 2000

Software Engineering Coordinating Committee.

“Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK). Stone Man Version 0.5.”

Joint project of the IEEE Computer Society and the ACM. October 1999.

<http://www.swebok.org/stoneman/version05/>.

Warner Jack – Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) – Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de Argentina –

“Sistema de Créditos como instrumento articulador de la Educación Superior”

[www.me.gov.ar/spu](http://www.me.gov.ar/spu) - Marzo 2003

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **ANEXO 1:**

### **Algunos Aspectos de la Propuesta Curricular aprobada por la RedUNCI**

#### **NUCLEO CURRICULAR BASICO (NCB)**

##### **Ciencias Básicas**

Requerimiento Mínimo de 400 hs.

- Teoría de la Estructuras Discretas. Definiciones y pruebas estructurales.
- Estructuras Algebraicas. Álgebra Lineal y Geometría Analítica.
- Cálculo diferencial e integral en una y varias variables.
- Elementos de lógica proposicional y de primer orden: Enfoque sintáctico y semántico. Técnicas de prueba. Estructura de las pruebas formales.
- Probabilidad y estadística.

##### **Teoría de la Computación**

Requerimiento Mínimo de 250 hs.

- Lenguajes formales y autómatas. Minimización de Autómatas. Expresiones Regulares. Máquinas de Turing. Jerarquía de Chomsky. Gramáticas e Isomorfismos.
- Lenguajes de Programación: Entidades y ligaduras. Sistema de Tipos, Niveles de Polimorfismo. Encapsulamiento y Abstracción. Conceptos de Intérpretes y Compiladores. Criterios de Diseño y de Implementación de Lenguajes de Programación. Nociones básicas de semántica formal.
- Análisis de Algoritmos: Análisis asintótico, comportamiento en el mejor caso, caso promedio y peor caso. Notación  $O()$ . Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos.
- Conceptos Básicos de Teoría de Computabilidad y Complejidad: Problemas computables y no computables. Problema de la detención. Problemas tratables e intratables. Funciones Recursivas.
- Elementos de inteligencia artificial simbólica y no simbólica.

##### **Algoritmos y Lenguajes**

Requerimiento Mínimo de 400 hs.

- Resolución de problemas y algoritmos.
- Estructuras de Control. Recursividad. Eventos. Excepciones. Concurrencia.
- Tipos abstractos de datos. Estructuras de Datos. Tipos de datos recursivos. Representación de datos en memoria. Estrategias de implementación. Manejo de memoria en ejecución.
- Algoritmos fundamentales: Recorrido, búsqueda, ordenamiento, actualización.
- Estrategias de diseño de algoritmos. Algoritmos numéricos y propagación de error.
- Paradigmas de Programación: Imperativo, Orientado a Objetos, Funcional, Lógico.
- Concurrencia y Paralelismo. Algoritmos concurrentes, distribuidos y paralelos.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **ANEXO 1:**

### **Algunos Aspectos de la Propuesta Curricular aprobada por la RedUNCI**

#### **NUCLEO CURRICULAR BASICO (NCB)**

##### **Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes**

Requerimiento Mínimo de 250 hs.

- Arquitectura y Organización de Computadoras. Representación de los datos a nivel máquina. Error. Lenguaje Ensamblador. Jerarquía de memoria, Organización funcional. Circuitos combinatorios y secuenciales. Máquinas Algorítmicas. Procesadores de alta prestación. Arquitecturas no Von Neumann. Arquitecturas multiprocesadores.
- Sistemas Operativos, Concepto de Proceso. Planificación de Procesos. Concurrencia de ejecución. Interbloqueos. Administración de memoria. Sistema de Archivos. Protección. Sistemas operativos: de tiempo real, embebidos (embedded), distribuidos. Comunicación, Sincronización, Manejo de Recursos y Sistemas de Archivos en Sistemas Distribuidos. Memoria Compartida Distribuida. Control de Concurrencia en Sistemas Distribuidos. Transacciones Distribuidas. Seguridad en Sistemas Distribuidos.
- Redes y Comunicaciones: Técnicas de transmisión de datos, modelos, topologías, algoritmos de ruteo y protocolos. Sistemas operativos de redes. Seguridad en Redes, nociones de criptografía. Sistemas cliente/servidor y sus variantes. El modelo computacional de la Web. Administración de Redes. Computación orientada a redes.

##### **Ingeniería del Software, Bases de Datos y Sistemas de Información**

Requerimiento Mínimo de 250 hs.

- El Proceso de software. Ciclos de vida del software. Ingeniería de Requerimientos. Diseño. Patrones. Reingeniería de software.
- Introducción a los métodos formales.
- Herramientas para el proceso de software.
- Calidad de Software.
- Administración y Control de proyectos.
- Auditoria y Peritaje.
- Ingeniería de Software de Sistemas de Tiempo Real.
- Interacción hombre-computadora.
- Sistemas de Bases de Datos. Escalabilidad, eficiencia y efectividad. Componentes y funciones de un DBMS. Modelado de datos. Lenguajes de DBMS.
- Teoría general de Sistemas. Sistemas de Información. Privacidad, integridad y seguridad en sistemas de información.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **ANEXO 1:**

### **Algunos Aspectos de la Propuesta Curricular aprobada por la RedUNCI**

## **NUCLEO CURRICULAR BASICO (NCB)**

### **Cuestiones Profesionales y Sociales**

Requerimiento Mínimo de 50 hs.

- Historia de la Computación.
- Responsabilidad y Ética Profesional.
- Computación y Sociedad.
- Propiedad Intelectual, licenciamiento de software y contratos informáticos.
- Aspectos legales.
- Software libre.

## **LINEAS CURRICULARES**

Como se ha mencionado, la especificación del Núcleo Curricular Básico (NCB) permite definir líneas curriculares que lo utilizan como punto de partida. Las líneas curriculares se concretarán a partir de los siguientes Núcleos Curriculares Específicos (NCE): *Ciencias de la Computación o Ciencias Informáticas, Ingeniería del Software, Sistemas de Información e Ingeniería de Computación o Ingeniería Informática.*

Notemos que el NCB ocupará un mínimo de 1600 hs. del desarrollo de la currícula. A esa carga horaria inicial cada núcleo curricular específico adicionará un cierto número de horas en forma global.

La carga global mínima de cada uno de los Núcleos Curriculares Específicos es la siguiente:

- *Ciencias de la Computación o Ciencias Informáticas:* 800 hs.
- *Ingeniería del Software:* 800 hs.
- *Sistemas de Información:* 800 hs.
- *Ingeniería de Computación o Ingeniería Informática:* 1100 hs.

Cada NCE se dividirá en subáreas. Cada subárea podrá tener asignado un mínimo horario que se dedicará a cubrir los nuevos temas introducidos o a profundizar el tratamiento de los temas ya incluidos. La suma de la carga horaria de las subáreas no supera la carga global del NCE. Esto permitirá que los diseñadores de la currícula puedan dar mayor extensión a los temas que consideren necesarios para dar sustento a la parte de la currícula que no se especifica aquí y que se debe describir para completar la carrera.

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **ANEXO 1:**

### **Algunos Aspectos de la Propuesta Curricular aprobada por la RedUNCI**

#### **NCE Ciencias de la Computación o Ciencias Informáticas**

Mínimo 800 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB

##### **Ciencias Básicas**

Se mantienen los requerimientos del NCB

##### **Teoría de Computación**

Mínimo 150 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

- Especificaciones Formales
- Corrección de Programas
- Compiladores
- Análisis de Complejidad de Algoritmos
- Relación entre los distintos formalismos de cómputo
- Lógica Matemática
- Lógicas Aplicadas
- Teoría de Bases de Datos

##### **Algoritmos y Lenguajes**

Mínimo 100 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

- Verificación de Algoritmos
- Uso de Heurísticas en Algoritmos

##### **Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes**

Mínimo 100 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

- Protocolos de Integración
- Sistemas Colaborativos

##### **Ingeniería del Software, Bases de Datos y Sistemas de Información**

Mínimo 150 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

- Métodos Formales

##### **Cuestiones Profesionales y Sociales**

Se mantienen los requerimientos del NCB

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **ANEXO 1:**

### **Algunos Aspectos de la Propuesta Curricular aprobada por la RedUNCI**

#### **NCE Ingeniería del Software**

Mínimo 800 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB

##### **Ciencias Básicas**

Se mantienen los requerimientos del NCB

##### **Teoría de Computación**

Mínimo 100 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

- Especificaciones Formales
- Corrección de Programas
- Compiladores
- Teoría de Bases de Datos

##### **Algoritmos y Lenguajes**

Mínimo 100 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

- Verificación de Algoritmos
- Uso de Heurísticas en Algoritmos

##### **Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes**

Mínimo 150 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

- Protocolos de Integración
- Sistemas Colaborativos

##### **Ingeniería del Software, Bases de Datos y Sistemas de Información**

Mínimo 250 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

- Métricas
- Estimación
- Planificación
- Análisis de Riesgo
- Métodos de Prueba
- Configuración del Software
- Minería de Datos (Data Mining)
- Gestión de Datos Masivos (Data Warehousing)

##### **Cuestiones Profesionales y Sociales**

Se mantienen los requerimientos del NCB

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **ANEXO 1:**

### **Algunos Aspectos de la Propuesta Curricular aprobada por la RedUNCI**

## **NCE Ingeniería de la Computación o Ingeniería Informática**

Mínimo 1100 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB

### **Ciencias Básicas**

Mínimo 300 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

- Electricidad y Magnetismo
- Mecánica
- Óptica
- Termodinámica
- Análisis de Variable Compleja
- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

### **Teoría de Computación**

Mínimo 20 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

- Simplificación de Circuitos

### **Algoritmos y Lenguajes**

Mínimo 100 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

### **Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes**

Mínimo 300 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea

- Fundamentos de Electrónica Digital
- Sistemas Digitales
- Metodologías de Diseño (Top Down y Bottom Up)
- Lenguajes de descripción de Hardware
- Lógica Programable
- Sistemas Embebidos (embedded)
- Protocolos de Integración
- Sistemas Colaborativos

### **Ingeniería del Software, Bases de Datos y Sistemas de Información**

Se mantienen los requerimientos del NCB

### **Cuestiones Profesionales y Sociales**

Se mantienen los requerimientos del NCB

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **ANEXO 1:**

### **Algunos Aspectos de la Propuesta Curricular aprobada por la RedUNCI**

#### **NCE Sistemas de Información**

Mínimo 800 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB

##### **Ciencias Básicas**

Se mantienen los requerimientos del NCB

##### **Teoría de Computación**

Se mantienen los requerimientos del NCB

##### **Algoritmos y Lenguajes**

Se mantienen los requerimientos del NCB

##### **Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes**

Se mantienen los requerimientos del NCB

##### **Ingeniería del Software, Bases de Datos y Sistemas de Información**

Mínimo 650 hs. adicionales sobre lo requerido en el NCB en esta subárea.

- Conceptos sobre Organización y Administración: Teoría General de la Organización. Administración de Sistemas de Información. Teoría de la Decisión. Comportamiento de las Organizaciones. Manejo del Proceso de Cambio. Aspectos éticos en los Sistemas de Información. Aspectos Profesionales.
- Teoría y Construcción de Sistemas: Conceptos de Sistemas e Información. Diferentes enfoques para la construcción de sistemas. Conceptos y Metodologías para la construcción de Sistemas de Información. Herramientas y Técnicas para la construcción de Sistemas de Información. Planeamiento de Aplicaciones. Gestión del riesgo. La Información y el Análisis de Negocios (Business Analysis). Implementación y Testeo de Sistemas de Información. Configuración de Sistemas. Operación y Evolución de Sistemas. Dominios Específicos de Sistemas de Información.
- Gestión de Proyectos: Negociación y Dirección de Proyectos. Planificación y Control, Métricas, Estimaciones y Esfuerzos. Requerimientos. Gestión de Cambios. Reutilización. Gestión de Recursos Humanos.. Aseguramiento de la Calidad. Capacitación de Usuarios. Cierre del Proyecto. Evaluación de Resultados. Aspectos legales y Financieros.

##### **Cuestiones Profesionales y Sociales**

Se mantienen los requerimientos del NCB

## **Sistema de Créditos por Línea Curricular    SCLC - RedUNCI**

*Un aporte para el proceso de Articulación de Núcleos Curriculares Básicos en las Carreras de Informática*

### **ANEXO 2:**

#### **Competencias Transversales y Verticales en Informática. Su aplicación en este proyecto.**

Simplemente como un aporte a este documento se recogen algunos datos referidos a las competencias transversales o genéricas esperadas de los graduados en Informática en el mundo. (se supone que las competencias verticales o específicas son propias del núcleo curricular aprobado por la RedUNCI).

Para configurar y debatir cuáles consideramos deben ser las competencias transversales o genéricas que esperamos de un egresado de Informática, analizamos un conjunto de encuestas a nivel internacional entre Profesores Universitarios, Empresarios y Graduados/Profesionales.

El "ranking" de las 10 capacidades transversales o genéricas consideradas y su puntaje es el siguiente (óptimo = 3)

- 1- Capacidad para resolver problemas. (5 puntos)
- 2- Trabajo en equipo. (6 puntos)
- 3- Capacidad de análisis y de síntesis. (8 puntos)
- 4- Capacidad de organización y planificación. (12 puntos)
- 5- Capacidad de Captación y Análisis de la información). (20 puntos)
- 6- Capacidad para tomar decisiones. (22 puntos)
- 7- Motivación por la calidad y la mejora continua. (22 puntos)
- 8- Conocimiento de alguna lengua extranjera. (24 puntos)
- 9- Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar. (28 puntos)
- 10- Comunicación oral y escrita. (31 puntos)

A estas se agregan (con menor valoración) Razonamiento crítico, Habilidades de relaciones interpersonales, Capacidad para dirigir equipos y organizaciones, Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación, Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación, Capacidades directivas, Trabajo en un contexto internacional, Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad y Sensibilidad por el medio ambiente.

Los cuatro primeros elementos son considerados por los tres grupos encuestados como las competencias genéricas o transversales más importantes.

Las competencias verticales, propias de los contenidos por línea curricular se han discutido largamente en la RedUNCI y también existen documentos parciales de cierto valor (a modo de ejemplo el trabajo de la CESSI del año 2005).

*Sin embargo, a los fines de este proyecto de articulación de los primeros años de las carreras de Informática es difícil hablar de competencias "totalmente adquiridas" y se ha dejado a las consultorías por línea curricular el alcance esperado en la evolución de las capacidades de los alumnos en el recorrido de cada línea.*

