

Proyecto de Internacionalización del Postgrado en Computación de la Universidad de Los Andes, Venezuela.

<http://www.pgcomp.ula.ve>

Versión 1.0
Marzo 2017

Responsable: Jacinto Dávila (coordinador)
Email: jacinto@ula.ve

Exposición de Motivos

La computación es una ciencia en la frontera con la tecnología que, como ciencia, ha desarrollado un considerable cuerpo de lecciones y experiencias científicas y, como tecnología, tiene una diversidad innumerable de contribuciones convertidas en dispositivos cotidianos y fundamentales para la vida humana en general. Esta doble naturaleza de ciencia convertible en tecnología le otorga, además, un vertiginoso ritmo de desarrollo pues la sociedad global demanda cada vez más sofisticados usos de la información y el conocimiento.

En ese contexto, una experiencia de más de 20 años de docencia e investigación en computación, constituye un acervo muy valioso pero también delicado, sometido a la dinámica de actualización constante y adaptación a las nuevas prácticas de generación y difusión del conocimiento tecnológico, que la propia computación fragua y produce.

En este documento se propone una actualización curricular para un postgrado en computación fundado en 1995 y acreditado a comienzos del milenio (2000). En 1998, ese programa se propuso experimentar con nuevas tecnologías instruccionales para la educación interactiva a distancia y el *elearning* y lanzó un programa de estudios de maestría y especialización, adaptado a la legislación Venezolana, que ha formado a más de un centenar de expertos en computación desde entonces¹.

La presente propuesta pretende preservar todas las buenas lecciones aprendidas en esta generosa experiencia de postgrado y corregir los errores, creando una infraestructura educativa para los nuevos tiempos que aproveche al máximo las mismas tecnologías que son nuestro tema de estudio, para permitir a más personas, en una mayor diversidad de circunstancias y contextos, iniciar, continuar y completar estudios de postgrado y contribuir al desarrollo tecnológico y la investigación científica desde la Universidad de Los Andes.

1 <http://tatuytv.org/index.php/analisis-y-opinion/memoria-libre/3492-memoria-libre-educacion-interactiva-a-distancia>
[Educación Interactiva a Distancia](#)

Origen de la nueva maestría

El nuevo diseño del postgrado en computación preserva el sustrato común de la Maestría y con la forma de un **módulo fundamental** que acumula 12 UC y que reúne los cursos largos de *Lógica y Matemática para la Computación*, *Teoría de la Computación y Lenguajes Formales* y *Análisis y Diseño de Algoritmos*, cada uno con 4 UC, pero los presenta en la forma de cursos cortos, de 2 UC, de manera que puedan ser dictados con mayor flexibilidad, en las modalidades presencial, semi-presencial o a distancia, de acuerdo a cómo haya sido acordado formalmente con los interesados. Ese módulo fundamental, además, ofrecería una salida intermedia con la forma de un diploma superior en **ciencias de la computación** y la **acreditación** de cada curso como no conducente a grado.

Módulo Fundamental	Temas Originales	Cursos Cortos Correspondientes (2 UC)
	<i>Lógica y Matemática para la Computación</i>	1. Lógica Computacional 2. Aplicaciones de la lógica
	<i>Teoría de la Computación y Lenguajes Formales</i>	1. Máquinas y Autómatas 2. Lenguajes Formales
	<i>Análisis y Diseño de Algoritmos</i>	1. Programación Avanzada 2. Análisis de Algoritmos

Tabla 1: El módulo fundamental de la Maestría en Computación

El programa de la maestría en computación se completará con un **módulo avanzado** que acumula también 12 UC, que también se constituirá a partir de 6 cursos cortos, de 2UC, y un **módulo de seminarios**, de 4 UC, que se compondrá también de cursos de actualización, de 1 o 2 UC, acreditables en el postgrado.

La conformación del módulo avanzado permitirá a los interesados en la maestría seleccionar entre diversas alternativas, cada una de las cuáles conduce a un diploma superior y a la acreditación de cursos como no conducentes a grado, a modo de salidas intermedias complementarias.

Desde luego, las y los estudiantes podrán completar los créditos requeridos con cualquier otra combinación de los cursos que se ofrezcan, inclusive si no conducen a ninguna salida intermedia.

Las primeras alternativas que se presentan para incluir en la oferta son:

Diploma Superior	Cursos Largos	Cursos Cortos (2 UC)	Total UC
Ingeniería del Software	<ul style="list-style-type: none">Análisis y Diseño de AlgoritmosIngeniería del Software Orientado a Objetos	1. Programación Avanzada 2. Análisis de Algoritmos 3. Ingeniería del Software 4. Ingeniería de Métodos	8 UC
Analítica de Grandes Datos	<ul style="list-style-type: none">Análisis y Diseño de Algoritmos	1. Programación Avanzada 2. Análisis de Algoritmos 3. Bases de Datos	12 UC

	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Datos e Información 	4. Ingeniería de Grandes Datos 5. Minería de Datos 6. Aprendizaje Automático	
Modelado y Simulación	<ul style="list-style-type: none"> • Lógica Matemática • Introducción al Modelado y Simulación • Computación para Simulación • Tópicos Avanzados en Simulación 	1. Lógica Computacional 2. Programación Avanzada 3. Estadística Computacional 4. Introducción a la Simulación 5. Primer Tópico Especial 6. Segundo Tópico Especial	12 UC

Tabla 2: Diplomas superiores como salidas intermedias y su composición

El trabajo de grado, o tesis, sumaría otras 10 UC, para un total en la Maestría en Computación de 38 UC.

Origen de la nueva especialización

El programa de especialización en computación, por su lado, se conforma también con un **módulo fundamental** compuesto por los temas originalmente en los cursos largos de *Lógica y Matemática para Computación, Ingeniería del Software Orientado a Objetos e Ingeniería de Datos e Información*, para un total de 12 UC, a ser impartidas en 6 cursos equivalentes de 2 UC cada uno, de manera que puedan ser dictados con mayor flexibilidad, en las modalidades presencial, semi-presencial o a distancia, de acuerdo a cómo haya sido acordado formalmente con los interesados. No hay salida intermedia con estos contenidos fundamentales. Pero los mismos temas forman parte de los requerimientos para aquellos diplomas superiores mencionados en la sección anterior, a propósito de la especificación de la maestría.

Además, el programa de la *especialización en computación* se completará con un **módulo avanzado** que acumula 12 UC y que también se constituirá a partir de 6 cursos cortos, de 2UC. De hecho, las y los candidatos podrán seleccionar los mismos cursos descritos anteriormente como el módulo avanzado de la maestría. Desde luego, aquellas salidas intermedias (descritas en la Tabla 2 anterior) se ofrecerán también a las y los estudiantes de la especialización en computación.

El único requisito adicional para la especialización en computación será un proyecto corto, de 4 UC, que se denomina en los reglamentos trabajo especial de grado, pero no pretenderá el esfuerzo de una tesis, sino antes se tratará de un proyecto bien acotado de aplicación de las tecnologías de computación. De manera que la especialización acumulará $12+12+4 = 28$ UC.

Definición de las Unidades Créditos

La unidad crédito² es una medida de la atención prestada a las y los estudiantes. Ha sido estudiada y comparada con una interpretación alternativa en la que se refería a la hora de clases presenciales³. Normalmente, **una unidad-crédito corresponde a una hora de atención por cada semana en el periodo lectivo**. Es decir, **16 horas de atención** según la legislación vigente en este y en otros

² https://es.wikipedia.org/wiki/Cr%C3%A9dito_acad%C3%A9mico Crédito Académico

³ Artículo: La unidad crédito en la Facultad de Ingeniería, ¿Realidad o necesidad de cambio?

Autores: Zulima Barboza; Sulma Benavides; Morayma Reinozo; Eliana Guzmán;

Revista: Actualidad Contable Faces 2013, 16 (27) <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25728957002>

países⁴. Esto significa que el profesor o profesora debe dedicar ese tiempo, al menos, a la atención de las consultas e inconvenientes que las o los estudiantes pudieran tener mientras revisan los contenidos educativos indicados por ese profesor o profesora o por la planificación de un curso.

Con el surgimiento de la educación a distancia, este postgrado ha optado por incluir en ese tiempo el que toma la interacción con las y los estudiantes, por medios tecnológicos como el correo electrónico, foros de discusión, plataformas de chat, mensajería de textos, redes sociales y telefonía tradicional o videoconferencia. Estos dos últimos, desde luego, demandan presencia física simultánea en ciertos lugares desde donde se pueda generar la transmisión en ambos sentidos y son, por tanto, una forma de **presencia a distancia**, no siempre posible y que impone limitaciones espacio temporales y de infraestructura.

Ninguna forma de interacción, actual o posible, será descartada y se reconocerá el esfuerzo que realicen tanto estudiantes como profesores para interactuar. Se entenderá que la **educación interactiva a distancia** supone **la posibilidad de una interacción verificable** entre todos los participantes en cada experiencia formativa, particularmente, en los cursos. Cuánto se use o aproveche tal interacción es, desde luego, potestad de las y los estudiantes en cada ejercicio formal. Pero las y los profesores tendrán la responsabilidad, como siempre, de promoverla y animarla por cualquier medio, entendiendo que la comunicación en esos contextos es una buena manera de afianzar los aprendizajes.

Estas definiciones de unidad crédito y interacción permitirá definir los ejercicios formativos con los cuáles se gestionará los contenidos formativos de cada curso. El o la profesora a cargo tendrá la libertad de escoger cualquier modalidad y cualquier medio que considere pertinente o adecuado para interactuar con sus estudiantes siempre, desde luego, seleccionando entre los medios disponibles para todo el postgrado.

De esta manera, se podrá ofertar los dos programas de postgrado y todas sus salidas intermedias en la forma regular tradicional en las instalaciones universitarias, pero también en el espacio virtual de Internet o en alguna combinación acordada con grupos de personas o instituciones dentro o fuera del país.

Evaluaciones

La evaluación presencial es otro aspecto importante entre las buenas prácticas desarrolladas por este postgrado. Se admite que algún porcentaje no mayoritario, nunca mayor del 35%, de la evaluación final se otorgue a entregas no presenciales, pero la mayor parte de la calificación de un curso normalmente proviene de uno o más exámenes presenciales.

La tecnología de identificación y autenticación de personas por medios electrónicos continúa progresando y es incluso posible predecir quien realiza cierta acción en línea, usando mecanismos de identificación biométrica indirectos como la huella dactilar o de retina, la traza del ratón o el ritmo de uso de teclado. Sin embargo, ninguno de los medios tecnológicos alcanza a garantizar, a la distancia, que quien dice realizar la acción sea justamente el mismo que la realiza.

Por esta razón, preservando la integridad de la evaluación y de la asignación del crédito adecuado a la o el responsable de cada contribución, el postgrado continuará realizando evaluaciones en presencia de un profesor o profesora del postgrado o representante institucional de confianza. Desde luego, los arreglos logísticos al efecto serán parte de la planificación de cada programa.

4 https://en.wikipedia.org/wiki/Course_credit Credit Hours

Infraestructura en la Nube

Hay una enorme evidencia de que el destino de los servicios, incluyendo los educativos, pasa por la nube⁵. Más allá de discutir si o incluso cuándo ocurrirá, quienes prestamos un servicio educativo en el área de tecnología deberíamos discutir cómo ocurrirá en nuestras instituciones. ¿Cuáles serán los términos para la adecuación de organizaciones que tienen una larga historia de operación apegada a una infraestructura física y a una geografía particular, frente a la posibilidad de funcionar sobre una infraestructura virtual, preservando los mejores procesos y prácticas tradicionales?.

El postgrado en computación ha experimentado con una gran variedad de plataformas de despliegue en Internet. Desde el ancestral intercambio por email y ftp, hasta la web semántica y los repositorios de acceso abierto, pasando por una plataforma moodle, ahora compartida por toda la Universidad, pero de la que fuimos fundadores. Recientemente, hemos sido convocados para evaluar una plataforma de cursos en línea, Open EdX⁶, que sostiene iniciativas similares al conocido *coursera*⁷ sobre tecnología libre. A partir de esta evaluación, se propondrá el proyecto de migración del postgrado en computación a la nube.

Conclusiones

Se ha presentado el núcleo conceptual de la propuesta de internacionalización del postgrado en computación de la Universidad de Los Andes. La propuesta presenta las razones fundamentales para un ajuste curricular, luego de más de 20 años de servicio y casi 18 en la modalidad interactiva a distancia. Preservando el núcleo del patrimonio intelectual y las buenas prácticas desarrolladas en todo este tiempo, se propone una adecuación de los programas de maestría y especialización que pretende mejorar su elegibilidad entre las y los interesados en postgrado, acortando el tiempo total (al reducir la maestría de 44 a 38 UC) y ofreciendo una serie de salidas intermedias que otorgarán diplomas superiores o diplomas de cursos no conducentes a grado. La flexibilidad se procura también para las y los docentes, quienes podrán seleccionar entre tres modalidades para la gestión de sus cursos: presencial, semi-presencial e interactivo a distancia, para lo cual se dividen los cursos largos fundamentales, originalmente de 4 UC, en cursos cortos de 2 UC, que pueden ser dictados en las condiciones que se presenten en cada caso.

La organización interna y las líneas de investigación y contenidos ofrecidos y ofrecibles se mantienen en los mismos términos históricos que preserva el postgrado.

Resta por definir la planta profesoral que se responsabilizará de cada curso corto y, en consecuencia, de cada curso largo y diploma superior. En este sentido, también respetaremos la experiencia histórica y convocaremos a los profesores y profesoras que ha dictado cada tema a sumarse a la iniciativa:

- 1) autorizando la inclusión (y suministrando los datos actualizados) de su curriculum vitae en la propuesta final,
- 2) presentando el programa final de cada curso, corto o largo, que pueda dictar, para ser agregado al repositorio del postgrado⁸, y
- 3) declarando su disposición a desarrollar o co-desarrollar versiones de sus cursos sobre las infraestructuras de nube que seleccione el postgrado. Un proyecto básico debe ser presentado al efecto que incluya tiempo de desarrollo y recursos necesarios.

5 <https://pillku.org/article/una-nube-informatica-para-servicios-publicos/> J. Dávila. Una Nube Informática para Servicios Públicos. Pillku #19, Año V, Diciembre 2015

6 <https://open.edx.org/> <https://github.com/edx/edx-platform> <https://github.com/edx/>

7 <https://es.coursera.org/> <http://coursera.github.io/>

8 <http://www.pgcomp.ula.ve/programa.php> Programas de Asignaturas de PGCOMP