

Postgrado virtual y con orientación a productos.

Jacinto A. Dávila.
<jacinto@ing.ula.ve>
Postgrado en Computación
Centro de Simulación y Modelado.
Facultad de Ingeniería.
Universidad de Los Andes.

Resumen

Este documento describe el diseño y las primeras experiencias de un postgrado en computación, dictado en forma interactiva a distancia y con talleres acerca de productos sugeridos por la industria informática.

La Universidad de Los Andes inició, en septiembre de 1998, un programa de educación interactiva a distancia que se apoya en los recursos de Internet para interacción remota, multimedia y video-conferencias. El postgrado en computación, aprovechando la experiencia docente y técnica de su personal y de los desarrollos teleinformáticos de la ULA, comenzó a ofrecer, desde Mérida, su programa de *maestría en computación*. Este programa es cursado, vía Internet, por profesionales afiliados a instituciones académicas en los estados Táchira y Bolívar.

En Febrero de 1999, el postgrado en computación inaugura un programa de *especialización en computación* con participación de la industria informática nacional y latinoamericana. Este segundo programa incorpora la tecnología y metodología de educación interactiva a distancia y, además, entrenamiento práctico orientado a productos tecnológicos de alto impacto industrial y comercial. Esta combinación de educación a distancia con orientación a productos se logra con un programa de estudios de año y medio de duración, que incluye el tiempo requerido (de 1 semestre) para el trabajo especial de grado, tal como exige la legislación venezolana. El objetivo de estas combinaciones es ofrecer un programa flexible y completo para entrenamiento de especialistas en computación de cuarto nivel.

Nuestro propósito en este documento es, por tanto, doble. En primer lugar, queremos explicar qué entendemos por educación interactiva a distancia y bosquejar cómo hemos organizado la base tecnológica (computacional) que le sirve de apoyo a esos dos programas. En segundo lugar, queremos presentar y defender la propuesta de entrenamiento orientado a productos. Esta propuesta es parte de un plan de formación de recursos humanos en computación pactado con la industria nacional, cuyo primer objetivo es establecer un vínculo entre la Universidad y la Industria que nos permita a los universitarios validar y verificar la relevancia de los conocimientos técnicos que impartimos. Ese vínculo, que debe

adoptar la forma de un foro de discusión permanente [Dávila:1998], servirá también para que los industriales de la informática, tanto quienes proveen tecnología como quienes contratan personal en computación, planteen sus necesidades y expectativas de entrenamiento y para promover el trabajo reflexivo que hacemos en la academia, como la mejor manera de acercarse al diseño óptimo de la plataformas industriales en ambientes con recursos limitados.

El artículo está organizado así: en la sección siguiente se discute la metodología de educación interactiva a distancia y se bosqueja el diseño de la base tecnológica con la que cuenta el postgrado en computación de la ULA. Para mayores detalles acerca del diseño de nuestra unidad de estudios interactivos a distancia se refiere al lector a [Sandia-et-al:1997]. En la sección tres se muestra el diseño curricular de la especialización en computación, se ilustran los contenidos instruccionales de los talleres orientados a productos y se discute el perfil de egresado de este programa de especialización. La sección cuatro presenta las conclusiones que se pueden extraer de la experiencia hasta el momento.

Palabras claves:

Postgrado virtual, Computación, Estudios a distancia, productos de computación.

Postgrado virtual y con orientación a productos.

Jacinto A. Dávila.
<jacinto@ing.ula.ve>
Postgrado en Computación
Centro de Simulación y Modelado.
Facultad de Ingeniería.
Universidad de Los Andes.

Resumen

Este documento describe el diseño y las primeras experiencias de un postgrado en computación, dictado en forma interactiva a distancia y con talleres acerca de productos sugeridos por la industria informática.

Sección 1. Introducción.

La Universidad de Los Andes inició, en septiembre de 1998, un programa de educación interactiva a distancia que se apoya en los recursos de Internet para interacción remota, multimedia y video-conferencias. El postgrado en computación, aprovechando la experiencia docente y técnica de su personal y de los desarrollos teleinformáticos de la ULA, comenzó a ofrecer, desde Mérida, su programa de *maestría en computación*. Este programa es cursado, vía Internet, por profesionales afiliados a instituciones académicas en los estados Táchira y Bolívar.

En Febrero de 1999, el postgrado en computación inaugura un programa de *especialización en computación* con participación de la industria informática nacional y latinoamericana. Este segundo programa incorpora la tecnología y metodología de educación interactiva a distancia y, además, entrenamiento práctico orientado a productos tecnológicos de alto impacto industrial y comercial. Esta combinación de educación a distancia con orientación a productos se logra con un programa de estudios de año y medio de duración, que incluye el tiempo requerido (de 1 semestre) para el trabajo especial de grado, tal como exige la legislación venezolana. El objetivo de estas combinaciones es ofrecer un programa flexible y completo para entrenamiento de especialistas en computación de cuarto nivel.

Nuestro propósito en este documento es, por tanto, doble. En primer lugar, queremos explicar qué entendemos por educación interactiva a distancia y bosquejar cómo hemos organizado la base tecnológica (computacional) que le sirve de apoyo a esos dos programas. En segundo lugar, queremos presentar y defender la propuesta de entrenamiento orientado a productos. Esta propuesta es parte de un plan de formación de recursos humanos en computación pactado con la industria nacional, cuyo primer objetivo es establecer un vínculo entre la

Universidad y la Industria que nos permita a los universitarios validar y verificar la relevancia de los conocimientos técnicos que impartimos. Ese vínculo, que debe adoptar la forma de un foro de discusión permanente [Dávila:1998], servirá también para que los industriales de la informática, tanto quienes proveen tecnología como quienes contratan personal en computación, planteen sus necesidades y expectativas de entrenamiento y para promover el trabajo reflexivo que hacemos en la academia, como la mejor manera de acercarse al diseño óptimo de la plataformas industriales en ambientes con recursos limitados.

El artículo está organizado así: en la sección siguiente se discute la metodología de educación interactiva a distancia y se bosqueja el diseño de la base tecnológica con la que cuenta el postgrado en computación de la ULA. Para mayores detalles acerca del diseño de nuestra unidad de estudios interactivos a distancia se refiere al lector a [Sandia-*et-al*:1997]. En la sección tres se muestra el diseño curricular de la especialización en computación, se ilustran los contenidos instruccionales de los talleres orientados a productos y se discute el perfil de egresado de este programa de especialización. La sección cuatro presenta las conclusiones que se pueden extraer de la experiencia hasta el momento.

Sección 2. Educación interactiva a distancia en Venezuela.

El proyecto de educación interactiva a distancia de la Universidad de los Andes es un experimento. Pero este experimento no pretende validar la eficacia de los métodos instruccionales a distancia usando los sistemas de comunicaciones modernos. Experimentos con ese propósito se han hecho en otras partes de mundo y sobre períodos considerables de tiempo [Moore-Kearsly:1996]. Esos experimentos se han acumulado con la evolución de los mecanismos de educación a distancia desde la educación por correspondencia, de dudosa reputación, sobretudo en nuestro país, pasando por los prestigiosos sistemas de instrucción de aula abierta con apoyo audiovisual y de la televisión, hasta la plataforma moderna basada en Internet. Esta última con la fabulosa posibilidad de restituir la interacción alumno-profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a pesar de que este se realice con profesores y alumnos separados geográficamente.

El experimento de educación interactiva a distancia en la ULA pretende validar los mecanismos y plataformas instruccionales en nuestras circunstancias. Para realizar estudios interactivos a distancia se requiere:

- 1.- Una plataforma teleinformática que permita que el instructor, ahora convertido en facilitador de los estudios [Sandia-*et-al*:1997], esté “virtualmente” (de allí en nombre de estudios virtuales) al alcance del estudiante para efectos de interacción, a todo lo largo del período de estudio. Esa plataforma existe en Venezuela [Reacciun:1998]. Tiene todavía una capacidad modesta comparada con plataformas similares en otras partes del mundo. Sin embargo, para establecer si sirve para los propósitos de enseñanza, es preciso someterla a prueba con usuarios reales. Esta plataforma tiene ya varios años prestando los mismos

servicios básicos para la comunidad académica venezolana. Todos los indicadores técnicos indican que servirá también para este proyecto de educación a distancia. Esta estrategia (probar el sistema con usuarios reales) es cuidadosamente supervisada, en virtud del tipo de aplicación (educación a distancia). Sin embargo, la hemos adoptado por cuanto genera la información precisa para “entonar” el sistema en el corto plazo y con costos mínimos.

2.- Una metodología instruccional que permita al estudiante aprovechar la información que recibe y cumplir con los objetivos de aprendizaje de cada asignatura. Parte de esa metodología es también el mecanismo de evaluación de los estudios a distancia, de manera que se puedan aplicar correctivos en caso de que los mecanismos habituales no resulten suficientes para apoyar al estudiante.

Una característica interesante de la instrucción a distancia es que depende críticamente de la comunicación escrita, incluso cuando hay medios audiovisuales involucrados. En un medio en el que la lectura y la escritura están deprimidas como prácticas cotidianas y de estudio, la instrucción a distancia constituye un reto mayor. Por fortuna, la interactividad que ofrece la tecnología actual puede servir de correctivo. En Internet, por ejemplo, ya se puede apreciar claramente la existencia de un estilo de comunicación (que se usa al escribir *emails* y en el *chatting*) que, siendo escrito, es muy diferente de los estilos epistolares tradicionales y es tanto o más efectivo (en Internet son cada vez más extraños los mensajes que comienzan con “muy señor mío” ó terminan con “quedo de Ud. atentamente”, sin que esto implique que haya menos cortesía).

Es nuestra opinión que, dadas esas circunstancias y requerimientos, el nivel adecuado para validar los mecanismos de educación interactiva a distancia es el postgrado: un programa de estudios que involucra personal de mayor madurez intelectual y, probablemente, mucho más capaz de afrontar el reto de la educación con estas modalidades instruccionales.

Vale agregar que el lugar todavía más adecuado para iniciar un proyecto como este es un postgrado en computación, dado que se puede aprovechar la experiencia que tienen tanto profesores como estudiantes, en el uso de las herramientas computacionales y los sistemas teleinformáticos.

Subsección 2.1. El experimento ULA.

El objetivo de nuestro experimento de educación interactiva a distancia es que nuestros egresados en esta nueva modalidad instruccional, tengan el **mismo nivel académico** de los egresados en la modalidad presencial.

Para ello, hemos dispuesto que los cursos a distancia se dicten (corran) en paralelo con los cursos locales, que se realicen actividades de evaluación continua y autoevaluación y un único examen para todos los estudiantes (locales y distantes) al final de cada curso. El primer ejercicio, con dos materias, concluyó en el mes de febrero y, haciendo la salvedad de que la muestra es estadísticamente

insignificante, las calificaciones no parecen diferir notablemente entre los dos grupos (por razones atribuibles a la modalidad).

Con el programa que se presenta en las secciones siguientes, el experimento es menos comprometedor puesto que es un programa híbrido (local y a distancia). Parte de los cursos se dictarán, en forma de talleres, en los laboratorios de la Universidad en Mérida.

Sección 3. Especialización en computación orientada a productos.

Subsección 3.1. El problema que queremos resolver.

Un grave problema que hemos confrontado los investigadores en computación en Venezuela es la dotación y equipamiento de la plataforma tecnológica con la que hacemos nuestro trabajo. Ha sido un problema porque 1) estamos sujetos a las trabas presupuestarias y a la lentitud y altibajos en la ejecución del presupuesto. Esto significa que no podemos mantener el ritmo de actualización que imponen los cambios tecnológicos en este área. Pero también ha sido un problema porque 2) solíamos entender que la dotación y equipamiento consistía solamente en la compra de equipos ó herramientas (incluyendo el software). La **preparación del personal** para entender, instalar y mantener esos equipos y herramientas era poco o nada relevante.

Desde la creación del Consejo de Computación Académica, (en 1987), en la ULA hemos estado atacando ese problema. Por un lado 1) se constituyó una plataforma para gestionar y administrar los recursos computacionales de apoyo al área académica exclusivamente. Por el otro lado 2) se emprendió un **programa sistemático de transferencia de tecnología y formación de personal**, capaz de desarrollar y mantener la plataforma doméstica con costos mínimos. La red de datos de la ULA (REDULA) fue uno de los primeros productos de ese programa.

Ese énfasis estratégico en la formación de personal de soporte y acumulación de “know-how” en computación y teleinformática ha producido uno de los más valiosos recursos con que cuenta la ULA en estos momentos: la experiencia práctica en tecnología.

Aprovechando esta experiencia práctica, el Postgrado en Computación inicia ahora un proyecto para ofrecer su solución al problema 2) planteado antes, a otras instituciones. Este proyecto es en si mismo parte de la solución para la misma ULA, puesto que el problema 2) no termina de resolverse. Con sus circunstancias económicas y las condiciones de contratación que pueden ofrecer, las universidades no son contratistas competitivos para los profesionales en tecnología que no están interesados en la investigación o la docencia. Pero con un programa de mejoramiento profesional a disposición de los interesados, la situación cambia drásticamente. La realización de un programa tal es perfectamente factible para una Universidad (de hecho, encaja con su labor

habitual) siempre que logre combinar la experiencia de la práctica profesional, con los contenidos docentes y el trabajo de investigación.

Es sabido que ULA tiene una larga tradición en docencia e investigación en sistemas y en computación. Esta Universidad cuenta con 10 departamentos, centros o grupos de investigación en áreas relacionadas con la computación. Son estos centros y grupos los que nutren académicamente al Postgrado en Computación y a otros postgrados en áreas afines como control, estadística y simulación. Y son, esos grupos y centros, los reservorios de la experiencia práctica que hemos mencionado, acumulada tanto en profesores, como en estudiantes, como en personal de soporte contratado a propósito.

La especialización en computación con talleres orientados a productos es un proyecto para combinar la base teórica que se construye constantemente en el postgrado en computación, con la experiencia técnica que seguimos adquiriendo en la ULA. Su propósito es ofrecer un programa académico formal en computación que pueda resolver el problema 2), formación de personal en computación, en instituciones en todo el país.

El proyecto ha sido bien recibido por varias organizaciones públicas y privadas, académicas y comerciales, en distintos puntos del país. Por un lado, varias instituciones que contratan personal en computación han manifestado que este proyecto de especialización puede servir para atacar sus necesidades específicas de entrenamiento de personal. Por otro lado, organizaciones proveedoras de productos de computación han manifestado que el programa puede servir como una plataforma de evaluación de sus productos. Una plataforma independiente que puede ser muy útil para cotejar las tecnologías y ampliar el efecto que tienen sobre la industria local.

Esas declaraciones favorecen enormemente la implantación del programa. Pero son sólo parte de la solución. Resta el ejercicio concreto de combinar los contenidos prácticos contingentes, con la enseñanza de los conocimientos perdurables en éste área de estudio. Los actores fundamentales en esa tarea son, por supuesto, los profesores. Nuestra labor ha sido tratar de identificar y definir los mecanismos para incorporar a los profesores en ese ejercicio práctico-teórico. Un ejercicio que, confiamos, favorecerá su práctica docente al proveer recursos y experiencias sobre los cuáles construir sus lecciones. Un ejercicio en el que, confiamos también, el profesor podrá incorporar a sus estudiantes y al personal que le sirve de soporte académico.

Lamentablemente esta tarea ha sido sumamente difícil. No sólo tenemos que enfrentar la disgregación de la planta profesoral dentro de la misma Universidad: dependencias diferentes, calendarios disímiles y políticas académicas incompatibles entre dependencias. Sino también, lo más grave, tenemos que enfrentar la disgregación de la planta profesoral frente al mundo exterior. Los profesores están sometidos a la presión de los diversos métodos de evaluación de su rendimiento y, además, a la procura de recursos adicionales en proyectos de

extensión, normalmente negociados por los grupos de trabajo en forma aislada. Todo esto hace más difícil la labor de coordinación y planificación de actividades frente a cualquier proyecto común de envergadura.

Por estas razones, la entidad ideal para emprender el proyecto es el postgrado en computación. Los objetivos instruccionales del proyecto encajan perfectamente con los objetivos académicos del postgrado. De hecho, se enriquece el perfil del egresado con conocimientos contingentes que pueden serle muy útiles para asimilar lo perdurable y realizar una exitosa vida profesional. El postgrado es, además, una dependencia académica reconocida, respaldada por varias facultades y centros de investigación y que cuenta con el soporte administrativo y legal para establecer relaciones con el medio extra-universitario. Este soporte ha sido puesto a disposición del postgrado a través de la Unidad de Asesoría y Proyectos de Innovación Tecnológica (UAPIT), la administración de la Facultad de Ingeniería, el Consejo de Estudios de Postgrado y el Centro Nacional de Cálculo Científico (CecalULA) y la Corporación Parque Tecnológico de Mérida.

Subsección 3.2.- La solución: los talleres orientados a productos.

Para combinar el curriculum regular del postgrado con la orientación a productos, el consejo técnico del postgrado seleccionó un grupo de materias regulares que constituyen, según nuestra opinión, el núcleo mínimo de conocimientos en computación que debe tener un especialista. Son materias obligatorias en el programa de especialización que pueden, ahora, ser cursadas en forma interactiva a distancia. Estas materias, 4 en total, con 4 unidades-créditos cada una, constituyen el núcleo teórico de la especialización y equivalen al 64% de la carga por materias y al 55% de la carga académica total del programa.

Para el componente práctico de la especialización se diseñaron los talleres con orientación a productos. Cada taller es equivalente a una materia regular con 3 unidades-créditos. Nosotros estimamos una dedicación teórica de 16 horas en teoría (referida al producto) y de 64 horas para prácticas, con las manos en los equipos, para un total de 80 horas de actividades. Estas actividades se cumplirían en el espacio de 2 semanas continuas, en forma presencial, en los laboratorios de computación de la Universidad y bajo la supervisión de por lo menos un profesor del postgrado. El componente práctico ocupa el 36% de la carga por materias y el 31% de la carga total del programa. El programa se completa con un trabajo especial de grado (de 4 unidades-créditos) que se realiza en la empresa para la que trabaja el estudiante (si es el caso) y que no implica un esfuerzo de investigación a gran escala, como ocurre en una tesis de maestría.

Los talleres han sido organizados en líneas de trabajo práctico, análogas a las líneas de investigación que cobijan las materias regulares del postgrado. Las líneas de trabajo práctico son: Sistemas operativos de red (NT y UNIX), Lenguajes de programación (JAVA), Gerencia Técnica de Redes (Network Management SNMP, con el Unicenter TNG), Bases de Datos (ORACLE y otro producto por definir) y Paralelismo (Paralelismo sobre plataformas IBM). Un total de 7 talleres

que se ofrecerán a los estudiantes a razón de por lo menos 2 al final de cada semestre. Cada estudiante debe tomar, para cumplir los requisitos, por lo menos 3 talleres en el lapso de año y medio sobre el que se prolonga la especialización. Que pueda cursar más de esa cantidad dependerá del cupo disponible.

Para ilustrar la estructura de los talleres, la tabla siguiente muestra el contenido programático del taller en gerencia técnica de redes, que combina un curso diseñado en la ULA, con un curso particular del producto en el que nuestros instructores han sido certificados por el proveedor.

Código:	EC202	Asignatura:
TPLU:	1-4-0-3	
Periodo:	2	

TALLER de GERENCIA TECNICA DE REDES (Network Management con SNMP)

Objetivos: Presentar a los participantes los conceptos, ideas y estrategias que se emplean en la administración profesional de redes y aplicar esos conocimientos a productos industriales particulares.

Contenidos:

Parte I (Rastreo y análisis de redes):

Revisión de conceptos de redes.

¿Qué es la gerencia técnica de redes (Network management)?

Herramientas para gerencia técnica de redes.

Monitoring de fallas.

¿Cómo se rastrea? Herramientas básicas para monitoring.

Organización y análisis de la información de rastreo.

Beneficios del rastreo de redes.

Parte II (Administración de redes)

Elementos de la administración de redes.

La administración de redes en OSI.

Conceptos de administración de redes.

Network management en Internet.

Management Information Base (MIB)

Simple Network Management Protocol (SNMP).

Common Management Information Protocol (CMIP).

Revisión de productos de administración.

Parte III (Unicenter TNG)

Unicenter TNG Architecture review.
 Comunicaciones.
 Worldview: Utilitarios.
 Worldview: Object repository.
 Enterprise management: Supervisión y manejo de eventos.
 Enterprise management: Gerencia de carga de la red.
 Enterprise management: Reconstrucción de las bases de datos.
 Gerentes, agentes y políticas de operación.
 Arquitectura de agentes.
 Distributed state machine.
 Políticas DSM.
 Usando los TNG agents.
 Planificación de la implantación.
 Casos de estudio

Bibliografía:

Beltrao Moura, José et al. Redes locales de computadores. Protocolos de alto nivel y evaluación de prestaciones. McGraw Hill. 1990.
 Dávila, J. Gerencia Técnica de Redes. Texto-guía del curso homónimo. HACER-ULA. 1993.
 Case J, Fedor, Schoffstal and Davin. A simple network management protocol (SNMP). Request for comments 1157. Network working group. Mayo 1990.
 Stallings, William. Handbook of computer communications standards. Vol 3. Howard W. Sams & Co. 1989. Segunda edición.
 Sturn, Rick. Working with Unicenter TNG. MacMillan Computer Publishing. August 1998.

La figura siguiente ilustra la estructura del programa de especialización en computación con talleres en Mérida.

Primer Semestre		Segundo Semestre		Tercer Semestre	
Lógica y Matemática para Computación	Taller NT®	Ingeniería de Datos e Información	Taller UNIX®	Trabajo Especial de Grado	Taller en Bases de Datos ORACLE®
Ingeniería del Software Orientado a Objetos	Taller JAVA®	Redes de Computadores	Taller Network Management TNG®		Taller de Paralelismo IBM®

Primer Semestre	Segundo Semestre	Tercer Semestre
Lógica y Matemática para Computación	Ingeniería de Datos e Información	Taller en Bases de Datos ORACLE®
Ingeniería del Software Orientado a Objetos	Redes de Computadores	Taller de Paralelismo IBM®

Figura 1: Estructura curricular de la especialización en computación.

Este programa constituye una solución de tiempo mínimo para quienes procuran formación de especialista en computación al 4to nivel.

Sección 4. Conclusiones.

Hemos descrito un programa de especialización en computación, diseñado para ser cursado parcialmente a distancia usando Internet y que incluye materias especiales (tipo taller) orientadas a productos. Este programa enriquece la gama de programas que ofrece el Postgrado en Computación y pretende ofrecer una programación y modalidad flexible, de año y medio de duración, para los interesados en cursos de cuarto nivel en la industria informática.

El programa de especialización es un esfuerzo por construir sobre la tradición académica y tecnológica de la Universidad de Los Andes, reforzando esa tradición y transmitiéndola, sistemáticamente, a otras instituciones con necesidades similares en el país y posiblemente en otros países.

Nuestros planes futuros incluyen la evaluación detallada del programa y la gestión de mecanismos de soporte financiero a mayor escala, para garantizar que el programa esté al alcance de todos los profesionales calificados que deseen incorporarse. Para el éxito de estos planes, es fundamental la interacción y coordinación de nuestras diligencias con las necesidades y contribuciones de la industria informática.

Referencias:

[Dávila:1998] J. Dávila. "Plan Permanente de formación de Recursos Humanos en Computación". Universidad de Los Andes. 1998.
<http://www.pgcomp.ula.ve/presentacion/>

[Moore-Kearsley:1996] M. Moore y G. Kearsley. "Distance Education. A System View".. Wadsworth Publishing Company. Belmont, CA.1996

[Reacciun:1998]: Red Académica de Centros de Investigación y Universidades Nacionales. Proyecto de EDUCACION A DISTANCIA (PED.). 1998.
http://www.reacciun.ve/Educacion_a_Distancia.html

[Sandia-et-al:1997] B. Sandia, J. Montilva, D. Hernández, F. Puleo, E. Pabón, F. Pedroza y C. Morales. "Programa de Estudios Interactivos de Postgrado a Distancia (EIDIS)". Reporte Interno. Universidad de Los Andes. 1997