

Proyecto para el Desarrollo del Cómputo 2004

Facultad de Ciencias
Comisión de Cómputo

enero 2004

1 Introducción

Tlahuizcalpan o *el lugar donde nace la luz*, es la realización de muchos sueños, de proyectos y el fruto del esfuerzo decidido de la Facultad de Ciencias por ofrecer a la sociedad una alternativa sin igual en América Latina en cuanto a laboratorios, aulas, talleres e instalaciones para hacer docencia e investigación en diversas ramas de la ciencia. Tlahuizcalpan es el flamante Edificio de Docencia en Ciencias Experimentales inaugurado durante el 2003 y que poco a poco ha ido abriendo sus espacios para que nuestros estudiantes hagan uso de ellos.

Durante el primer trimestre de 2004, justo al inicio del semestre 2004-2, las aulas de enseñanza y los talleres relacionados con cómputo, ya sea como materia de estudio o herramienta de apoyo, serán abiertos para su uso a las diversas materias de las cinco licenciaturas que actualmente se imparten en la Facultad. El ansiado momento ha llegado, estamos, al igual que nuestros estudiantes emocionados y listos para aprovechar al máximo estos recursos.

Simultáneamente con la apertura de estos espacios enfrentamos nuevos retos en materia de atención y mantenimiento de los espacios físicos, los servicios de red y sistemas ofrecidos y, por supuesto, en términos de planeación estratégica para mantener al día estas instalaciones y los servicios que ahí ofrecemos. Asimismo, ha llegado el momento de concretar varios proyectos que complementan la apertura del área de cómputo en Tlahuizcalpan, por ejemplo, la adecuación de la infraestructura de red en los edificios, ahora cariñosamente llamados *viejos*, de la Facultad y fusionarla con la red de datos del Tlahuizcalpan, la adecuación del Centro de Cómputo “Tomás A. Brody”, que seguirá ofreciendo sus servicios a los estudiantes de Ciencias, pero deberá adecuarse y extrañar los cursos y demás actividades académicas y de investigación que ahora se realizarán en Tlahuizcalpan, finalmente, también nos permite imaginar y comenzar a planear con la vista puesta en el futuro: nuevas posibilidades de comunicación (videoconferencia, educación

a distancia, etc.) aprovechando las nuevas capacidades de nuestra red de datos interna, Internet 2, nuevas tecnologías, etc.

Al igual que en el proyecto 2003, la docencia e investigación que se desarrolla en la Facultad, es primordial y continuamos nuestro esfuerzo por mantener en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos los sistemas de cómputo personales y de grupos de trabajo de nuestra comunidad académica.

2 Investigación y Docencia

La Facultad de Ciencias alberga tres áreas del conocimiento: Biología, Física y Matemáticas. Para los investigadores y profesores que laboran en estas áreas, la tecnología de cómputo se ha convertido en una herramienta indispensable y, en algunos casos, su materia de estudio. Nuestras necesidades en materia de cómputo han rebasado, históricamente, el presupuesto destinado a este fin.

En las siguientes secciones se precisa cuáles son las necesidades particulares para cada área.

2.1 Área del Conocimiento de Biología

De acuerdo a los estatutos de nuestra Universidad, el Área de Biología de la Facultad de Ciencias cumple con las labores de investigación generando nuevo conocimiento que es transmitido directamente a los estudiantes en aulas y laboratorios, pero además, estos mismos estudiantes tienen la oportunidad de participar directamente en estas investigaciones, ya sea como tesistas, estudiantes de taller o incluso los que prestan su servicio social, así mismo participamos como unidades de trabajo o individualmente en las labores de difusión del conocimiento. Nuestros estudiantes utilizan los sistemas de cómputo con los que contamos desde el primer momento en que tocan nuestros laboratorios y en el aula estos sistemas son la base para una enseñanza moderna y de calidad.

Es por ello que el área que requiere atención inmediata en cómputo, es el apoyo a la Docencia que se brinda a través de las Aulas de Cómputo para estudiantes, debido a que el equipo existente en dicho espacio, ha sido insuficiente y se ha convertido en obsoleto en los últimos años. Cabe mencionar que tan sólo el semestre anterior, en estas salas de cómputo se atendieron 6,462 servicios (alumnos) distribuidos en 98 grupos y 53 materias de licenciatura, y se recibieron cuatro cursos de Posgrado en Ciencias Biológicas. Por lo anterior, el área de Biología requiere urgentemente la sustitución total de equipos destinados a docencia ya que son las únicas salas con que cuentan nuestros estudiantes donde se tiene el software del área.

Otra de las áreas que requiere un fortalecimiento urgente en su infraestructura de cómputo, son los servicios de red, pues éstos juegan un papel importante en las actividades de los grupos de investigación y docencia de Biología. Por ello, es importante reemplazar los equipos obsoletos que funcionan para cubrir los servicios de páginas WWW (hasta el momento se han diseñado 1,816 páginas Web con temas académicos del ACB); listas de distribución de correo electrónico académico (se manejan alrededor de 15 listas en Biología); transferencia de archivos; ejecución de programas compartidos o que requieren de una gran velocidad de proceso (estadísticos, análisis filogenético, alineación de secuencias, acceso a bancos concurrenciosos de genes, etcétera). Es destacable que hace más de diez años no se ha invertido dinero para reemplazar los servidores Unix, y actualmente se está trabajando con este equipo que ha sufrido ya averías mayores e irreparables, lo que ha originado que estos servicios se vean limitados tanto en velocidad como en capacidad de almacenamiento, frenando el empleo de herramientas informáticas actuales para ampliar los servicios en nuestras páginas Web, como lo son portales interactivos, revistas electrónicas, manejo de bases de datos compartidas, cursos interactivos, difusión de eventos académicos con capacidad multimedia, etcétera.

Por otro lado, los 72 grupos de trabajo de las cuatro áreas del conocimiento de Biología (Biología Celular, Biología Comparada, Biología Evolutiva, y Ecología y Recursos Naturales) y las nueve Unidades de Servicio Académico, requieren aumentar y en algunos casos reemplazar de manera urgente sus computadoras para optimizar el trabajo de docencia - investigación que comprende el manejo de bases de datos, servicios de Internet, edición de documentos científicos, hojas de cálculo, diseño y manipulación de imágenes, aplicaciones estadísticas y bioinformáticas, pues el censo recopilado permitió analizar que en muchos casos existe una sola computadora para grupos de trabajo con más de tres integrantes, y aunado a esto, existen todavía computadoras 386 y 486 en donde es imposible ejecutar aplicaciones adecuadas con sistemas recientes. Cabe mencionar que es indispensable que exista un proyecto permanente de actualización programada para el equipo de cómputo que se convierte en obsoleto o en muchos casos inservible por fallas irreparables. Este equipo presente en toda la Universidad absorbe una buena parte de presupuesto en intentos de reparación que tienen como consecuencia el entorpecimiento de los procesos de enseñanza e investigación que realiza el personal académico al tener que esperar la reparación del equipo que muchas veces no queda bien reparado. A continuación se presenta la justificación académica para la adquisición de equipo de cómputo del Centro de Informática y de los 71 grupos de trabajo de los cuatro departamentos del Área del Conocimiento de Biología.

2.1.1 Centro de informática

El Centro de Informática es el soporte principal del cómputo en Biología. Esta Unidad integra básicamente 3 áreas para brindar el apoyo en las tareas de docencia, investigación y difusión a través del cómputo: Apoyo a la Docencia, Servicios de Red y Soporte a usuarios.

Apoyo a docencia El apoyo a la docencia se brinda en una Aula de Cómputo con 61 computadoras, en donde se imparten clases de licenciatura y posgrado a través del cómputo.

Por otro lado, en esta área se proporciona asesoría en cómputo y estadística a los profesores de licenciatura y posgrado, además de diseñar, desarrollar, evaluar y difundir programas de cómputo (software educativo, bioinformático) sobre tópicos en Biología, asimismo se apoya a los profesores de licenciatura para ubicar y difundir páginas electrónicas de contenido docente. Asimismo, en esta Aula se brindan cursos y talleres sobre software educativo y programas de cómputo para los profesores de asignatura y carrera de las cuatro áreas de Biología.

En años recientes la infraestructura de cómputo se ha rezagado, pues los 61 procesadores centrales de las computadoras, cuentan ya con cuatro años de antigüedad y los monitores y teclados fueron adquiridos hace casi ocho años, lo que ha originado un alto número de fallas de equipos y obviamente, los recursos de memoria, almacenamiento y velocidad se ha tornado insuficiente para ejecutar los programas de cómputo que requieren los profesores para impartir sus clases. Es por ello, que Biología considera necesario el reemplazo urgente de estos equipos ya que es el apoyo fundamental de cómputo de nuestros estudiantes y profesores de Biología. Por ello se requiere del siguiente equipo:

Cantidad	Descripción
61	Computadoras de escritorio P4

Servicios de red Actualmente, los servicios de red juegan un papel importante en las actividades de los grupos de investigación y docencia. Actualmente, en Biología hay alrededor de 300 computadoras conectadas en red y el Centro de Informática brinda el soporte en la instalación, configuración y pruebas del software de red; así como en la configuración y pruebas para compartir recursos de hardware y software a través de pequeñas redes locales dentro de cada área de trabajo.

Por otro lado, el Centro de Informática cuenta con dos servidores de red UNIX para apoyar a los grupos de investigación en las tareas de: Servicio de Páginas de Internet relacionadas con el área de las ciencias biológicas; Servicio de listas de distribución de correo electrónico, en donde actualmente se administran alrededor de 15 listas de subgrupos de investigación de áreas o temas comunes; ejecución remota de programas de análisis de secuencias de DNA y filogenias moleculares BLAST, GDE y PHYLIP; Servicio para intercambiar grandes volúmenes de archivos (imágenes, bases de datos y documentos) con instituciones que se encuentran en otras ciudades o países a través de FTP. Además cuenta con dos servidores Windows para compartir aplicaciones y utilerías sobre este ambiente gráfico, además de brindar el servicio de impresión remota a los 72 grupos de trabajo de Biología.

Al igual que en el Aula de Cómputo, no se ha dado un fortalecimiento adecuado del cómputo en los servicios de red, ya que hace más de 10 años que no se ha invertido dinero para reemplazar los servidores Unix, y actualmente se está trabajando con este equipo que ha sufrido ya averías mayores e irreparables (en el caso de uno de los monitores). Esto ha repercutido en varios de los servicios de red que se ofrecen a la comunidad de Biología, como es el caso de la limitación de las páginas Web con animación y la ejecución de otros programas de cómputo que se han pretendido integrar en nuestras páginas, así como la limitación para integrar revistas digitales en línea por la falta de la capacidad de un servidor más eficiente y con mayor capacidad en disco duro. Por otro lado, el servicio que se presta para ejecutar análisis de secuencias de DNA y filogenias moleculares, se ha visto perjudicado, debido a que no se puede emplear software actualizado por las limitaciones de velocidad y en disco duro que presenta el segundo servidor UNIX.

Por lo anterior, se considera un reemplazo urgente de nuestros servidores Unix, por lo que se propone la adquisición de un servidor con tecnología de procesador Xeon y con una suficiente capacidad de almacenamiento con acceso SCSI.

Por otro lado, para cubrir de manera completa las necesidades de impresión remota y compartir recursos de hardware y software bioinformático bajo ambiente Windows en la red interna de Biología, se requiere el reemplazo del servidor actual (constituido por un procesador Pentium I) por un equipo con procesador Xeon.

Equipo requerido para servicios de Red:

Cantidad	Descripción
1	Servidor Dell Power Edge 4600, Intel Xeon 2.0 GHz
1	Servidor Dell Power Edge 1600 SC, Intel Xeon 1.8 GHz

Apoyo a usuarios El Centro de Informática cuenta con un espacio denominado Área de Usuarios en donde el personal académico de carrera y asignatura, tesis de licenciatura y posgrado, así como el personal administrativo del Área de Biología, hacen uso del equipo de cómputo para llevar a cabo las actividades administrativas, de docencia, investigación y difusión. En esta área se reciben y asesoran en promedio de 6 a 10 usuarios diariamente y emplean el equipo para generar estadísticas, edición de documentos científicos, diseño de presentaciones, servicios de internet, aplicaciones con bases de datos, elaboración y digitalización de imágenes, generación de discos compactos, además de utilizar el servicio de impresión remota. Actualmente sólo se tiene una computadora de escritorio, un dispositivo de digitalización, una impresora láser y otra a color para prestar el servicio. Cabe señalar, que por la falta de equipo, en muchas ocasiones el usuario tiene que esperar largos lapsos de tiempo para poder utilizarlo.

En la actualidad, la docencia, investigación y difusión en las ciencias biológicas demandan cada vez más el uso del cómputo, y como es sabido, es imposible contar con equipo de cómputo sofisticado en cada laboratorio de Biología. Por lo que es urgente e importante fortalecer la infraestructura de una área común para brindar un servicio adecuado que cuente con el equipo de cómputo necesario para el desarrollo de las actividades del personal docente y administrativo.

Otra tarea sustancial del Centro de Informática es la instalación, configuración, pruebas y asesoría del software bioinformático (sistemas de información geográficos, programas de estadística, manejadores de bases de datos, programas de análisis de secuencias y taxonómicos) y aplicaciones multimedia que los grupos de investigación requieren. Asimismo, como apoyo a la investigación, es necesario colaborar en el diseño y elaboración de carteles, pósters, libros y artículos de revistas a través del cómputo, además de llevar a cabo la elaboración de programas de cómputo para la manipulación de las bases de datos que manejan en los diferentes grupos de trabajo de Biología.

Para suplir todas las necesidades antes mencionadas, es necesario reemplazar el equipo de cómputo con el que los integrantes del Centro de Informática desempeñan dichas actividades, ya que actualmente recurren a un equipo pentium II y Pentium III, lo que les limita brindar un apoyo eficiente a través del cómputo y en ocasiones es imposible ejecutar y probar aplicaciones de

cómputo y herramientas de hardware requeridas por los grupos de trabajo de Biología.

Para el Área de Usuarios y el apoyo a profesores se requiere:

Cantidad	Descripción
6	Computadora de escritorio P4
1	Computadora MacIntosh G4
1	Laptop P4

2.1.2 Biología Celular

El Departamento de Biología Celular; es el encargado de apoyar la parte del plan de estudios de la Carrera de Biología referente a la célula, desde su nivel ultra estructural hasta la supra-estructura, se compone de 6 grupos de trabajo que realizan investigaciones en el área, tiene bajo su cargo las asignaturas básicas: Química, Química Orgánica, Biología Molecular de la Célula 1, 2, 3, Genética, Biotecnología y decenas de materias optativas. Asimismo, en el Departamento se llevan a cabo tres Talleres y se encarga de la supervisión académica de prácticamente todos los Talleres experimentales. Se coordinan e imparten varios cursos de Posgrado, tanto de la Facultad como de otras entidades.

Todos sus profesores y la mayoría de sus Técnicos Académicos están comprometidos con las tareas de docencia, investigación y difusión de la ciencia que lleva al cabo la Facultad, haciendo de la generación y de la transmisión del conocimiento una sola forma de vida y desarrollo profesional.

Profesores, Técnicos y alumnos utilizan las computadoras para analizar tanto sus datos experimentales como las múltiples bases de datos necesarias para mantenerse actualizados en su área; para preparar clases, seminarios y presentaciones en Congresos; para mantenerse en estrecha comunicación con sus colaboradores tanto en México como en el extranjero. Sin embargo, muchos de los equipos de cómputo con los que se cuenta son obsoletos. La mayor parte de las computadoras son 486 o AMD K6, con poca memoria RAM, baja velocidad y disco duro pequeño. En algunos grupos de trabajo no se tiene siquiera una impresora o un escáner o una unidad de CD-R, todos ellos periféricos indispensables para el desarrollo de su trabajo, y en el Departamento ningún grupo cuenta con computadoras portátiles ni videoproyectores, lo que impide la utilización de recursos multimedia.

Cantidad	Descripción
8	Computadora de escritorio P4
7	Laptop P4
1	Escáner
1	Impresora láser

2.1.3 Biología Comparada

El Departamento de Biología Comparada es uno de los departamentos con mayor número de profesores en el Área de Conocimiento de Biología, lo cual repercute en el número de asignaturas impartidas por el personal adscrito, así como en la cantidad de tesis (licenciatura y posgrado) y estudiantes de talleres. Asimismo la gran cantidad de laboratorios y grupos de trabajo adscritos al departamento fomentan una vinculación más estrecha entre el proceso de generación del conocimiento y la docencia, lo cual redundará en un incremento sustancial de la calidad en esta última.

El departamento de Biología Comparada cuenta con un gran número de computadoras que limitan el empleo de herramientas de software básicas para la biología comparada contemporánea, tales como paquetería para análisis filogenéticos y biogeográficos, digitalizadores y manipuladores de imágenes para análisis morfométrico (tanto de orientación sistemática como de aplicación en biología del desarrollo) o software para análisis estadístico.

Esta situación afecta tanto al proceso de generación del conocimiento (en el que se incluyen una gran cantidad de proyectos de tesis de licenciatura y posgrado) como el trabajo en los talleres y adicionalmente dificulta la labor docente, en tanto limita la posibilidad de empleo de material multimedia, software especializado en clase, etcétera.

Adicionalmente el departamento de Biología Comparada alberga una de las colecciones científicas de mayor relevancia en México, en el Herbario FCME, dentro del cual se encuentra una de las más extensas colecciones de la Flora de Guerrero y la segunda colección micológica más grande del país. Esta cantidad de información se ve seriamente limitada en su uso y aprovechamiento en tanto no se cuentan con las herramientas de cómputo necesarias para su análisis.

Cantidad	Descripción
15	Computadora de escritorio P4
1	Computadora MacIntosh G4

2.1.4 Biología Evolutiva

El uso de equipo de cómputo es indispensable para los grupos de trabajo de biología evolutiva (Historia, filosofía y enseñanza de la biología, Museo de zoología, Museo de paleontología, Origen de la vida, y Mamíferos marinos) pues el común denominador es investigar el origen y las relaciones evolutivas de diversos grupos de organismos que involucran la construcción de extensas bases de datos moleculares y/o morfológicas para la organización y análisis de los datos.

Las investigaciones requieren la reconstrucción de filogenias, y para eso se necesitan computadoras con gran velocidad y memoria. Los programas para reconstrucción de filogenias (como PAUP) normalmente utilizan mucha memoria en RAM en las computadoras, porque de lo contrario una búsqueda se puede detener sin haber terminado el proceso. Asimismo, es posible que un programa de estos tenga que correr por varios días o incluso semanas para búsquedas de filogenia de grupos grandes, especialmente si se tienen muchos datos como en el caso de la sistemática molecular, o si se realizan análisis de máxima verosimilitud. En otras palabras, las búsquedas de filogenia requieren procesadores eficientes y mucha memoria. La reconstrucción de filogenias es esencial en la sistemática y la biogeografía y es imperativo contar con un buen sistema de acceso a Internet.

La evolución temprana de la vida y el análisis filogenético demanda la búsqueda de secuencias proteínicas o nucleotídicas en los muy concurridos bancos de genes, la posterior alineación de las secuencias requiere de la utilización de software que puede estar disponible en la red, y que requieren equipos (servidores) con mucha memoria y alta velocidad para procesar datos como Mirabe, Phylip, Blast, HMMER, MEGA2, TREE -PUZZLE, programas de alineación múltiple, así como la visualización de estructura terciaria de moléculas como las DNA polimerasas, además de requerir la elaboración de algoritmos que procesen la información de acuerdo a los parámetros específicos de la investigación, los cuales son programados en Perl y ejecutados bajo ambiente Linux; este ambiente es idóneo por las ventajas de seguridad y gratuidad que lo caracterizan.

Como se puede notar la bioinformática es de vital importancia para las investigaciones que sobre evolución temprana y origen de la vida, se desarrollan en íntima relación con la genómica comparada en donde las secuencias de los genomas completamente secuenciados son un campo inagotable en nuestras investigaciones.

Además la simulación de procesos, como tectónica de placas, comparación de moléculas en tercera dimensión, son aspectos muy utilizados en nuestra Área.

También se requieren computadoras portátiles para la presentación de trabajos de investigación que se presentan en foros nacional e internacionales; así como para el apoyo a la docencia y difusión a todos los niveles educativos.

Todo lo anterior requiere de equipo de cómputo que permita de manera eficiente la búsqueda de datos y un eficaz procesamiento de la información, por ello se solicita:

Cantidad	Descripción
8	Laptop P4
5	Computadora de escritorio P4
1	Computadora MacIntosh G4
1	Servidor Dell Power Edge 1600 Intel Xeon 2.0 GHz

2.1.5 Ecología y Recursos Naturales

El trabajo académico cotidiano que realizan profesores y técnicos del Departamento de Ecología y Recursos Naturales, al participar activamente en numerosas materias de la carrera de Biología así como en los diferentes posgrados del área de Ciencias Biológicas y de la Salud, se caracteriza por generar y transmitir conocimiento a través de proyectos de investigación básica y aplicada, siempre con la participación activa de tesis y e incluso de los mismos estudiantes de los talleres de investigación (materia de la carrera de Biología). Dichos proyectos requieren de infraestructura informática que pocas veces es posible adquirir con recursos propios, o con el apoyo económico de fuentes externas. Debido a que estos proyectos están consagrados a la formación de recursos humanos profesionales en el área científica, es de vital importancia que la Universidad busque satisfacer los medios mínimos necesarios de infraestructura que se requieren para el desarrollo de las actividades de profesores y alumnos que trasciende los muros de aulas y laboratorios, proyectando incluso al nivel nacional e internacional la participación constante en congresos, seminarios y foros académicos, publicación de libros, manuales y artículos científicos o de difusión, donde se pone en alto la actividad científica universitaria, a pesar de las carencias de infraestructura que les limita.

A continuación se condensan las solicitudes de los grupos de docentes y de investigación que pertenecen a este Departamento.

Cantidad	Descripción
12	Computadora de escritorio P4
2	Laptop P4

2.1.6 Unidades de Servicio Académico

Las Unidades de Servicio Académico han apoyado activamente en las tareas de difusión, investigación y docencia a lo largo de la existencia del Área del Conocimiento de Biología. Estas unidades vinculan la teoría con la práctica a través de sistemas, equipos, organismos experimentales y técnicas que son desarrollados factiblemente y en períodos cortos. Se proporcionan algunas herramientas indispensables en la labor del Biólogo, como son el uso de sistemas de cómputo, sistemas audiovisuales, sistemas fotográficos, técnicas de microscopía, ilustración científica, entre otras, sin embargo, por varios años, estas Unidades se han visto limitadas por equipo de cómputo actual que les permita explotar las herramientas informáticas recientes para el desarrollo de sus actividades relacionadas con la generación y diseño de imágenes, manipulación de bases de datos, uso del servicio de Internet, elaboración de documentos científicos, aplicaciones bioestadísticas, y en general todas las herramientas que ofrece el mercado actual en las ciencias biológicas.

Cantidad	Descripción
3	Computadora de escritorio P4
1	Laptop P4
5	Escáner
5	Impresora láser
3	Impresora de inyección de tinta color

2.1.7 Unidad de Enseñanza

La Unidad de Enseñanza requiere para sus actividades administrativas el uso del cómputo, debido a que lo emplean como una herramienta en las tareas de publicación de convocatorias de asignaturas, planeación, diseño y administración de los horarios y grupos que se conforman cada semestre, así como para el diseño y control de las actividades de extensión y educación continua. El equipo requerido es:

Cantidad	Descripción
1	Escáner
1	Impresora láser

2.2 Departamento de Física

El Departamento de Física cuenta con 7 laboratorios de docencia donde se imparten materias de los planes de estudio de 1967 y 2002 (7 y 8 materias según el caso, así como varios cursos optativos). Además hay dos aulas de cómputo, cada una con 10 computadoras conectadas a red, en donde se imparten diferentes cursos. Por otro lado, hay 6 laboratorios de investigación y varios grupos de trabajo en docencia y física teórica. En ellos se realizan actividades como cálculos numéricos, adquisición y tratamiento de datos, elaboración de páginas web interactivas por citar solo algunas.

El personal del departamento es de aproximadamente 90 miembros, entre profesores de tiempo completo y técnicos académicos. La política que se ha seguido es la de dotar a todos ellos de una computadora con una conexión de red y una capacidad de cálculo que le permita desarrollar a satisfacción sus actividades. Desafortunadamente no siempre se ha alcanzado este objetivo por falta de presupuesto, pues a pesar de contar con asignaciones anuales y recursos provenientes de proyectos de docencia e investigación, aún algunos miembros del personal académico usan computadoras 486.

La renovación del equipo de computo debe realizarse para atender las actividades docentes de la carrera de física, las labores de investigación en los diferentes grupos de trabajo y las tareas de extensión universitaria. Hay que cambiar equipos

en algunos casos, en otros se requiere una actualización (cambio de componentes) y también se deben adquirir computadoras para atender las nuevas necesidades que van apareciendo.

El mapa curricular del plan de estudios 2002 de la carrera de físico tiene contemplado el uso de computadoras en los cursos de laboratorio. Tanto para hacer experimentos, como para realizar un análisis estadístico de los datos. Esto significa, que además del propio equipo se deben adquirir componentes adicionales (sensores, tarjetas de adquisición, etc.) y software orientado al desarrollo de estas tareas (Matlab, Labview, etc).

En lo referente a la investigación, los equipos de computo se usan en una gran diversidad de tareas. Por ejemplo, para la realización de experimentos se requiere de sistemas de conversión analógico-digital, así como de unidades de almacenamiento de gran capacidad y alta velocidad de transferencia. En la etapa posterior se requiere procesamiento rápido de los datos y su presentación en tablas, gráficas, etc. En el trabajo teórico, la computación es también una herramienta importante, pues a través de ella se pueden calcular soluciones numéricas de las ecuaciones fundamentales de la física, se puedan probar diversos modelos y es posible realizar diversos cálculos con programas como Mathematica o Maple. Mencionemos en este punto que varios grupos de trabajo han hecho uso del computo paralelo para realizar cálculos, de hecho existen dos clusters hechos en un caso con procesadores AMD y en el otro con computadoras duales.

En lo que toca a la extensión universitaria, una de las tarea fundamentales es la elaboración de páginas web interactivas para que los alumnos de los cursos y diplomados dispongan de material para poder desarrollar las tareas que se les encomiendan. En este momento el Departamento de Física cuenta con algunas computadoras que alojan de manera experimental páginas donde se desarrollan estas páginas interactivas. Dado que este es una actividad importante es necesario actualizar los equipos.

La renovación del equipo de impresión debe hacerse de manera paulatina, por ahora hay varias impresoras en red hacia donde el personal académico y los alumnos pueden enviar sus documentos. Sin embargo, dado el uso intensivo que se le da a estas impresoras es imperativo sustituir alguna de ellas ya que están llegando al final de su vida útil. Por ello se solicita que se adquieran cuatro impresoras que serán ubicadas en espacios comunes en el Departamento de Física.

En los últimos tiempos se ha incrementado notablemente la presentación de conferencias, clases y seminarios a través de computadoras (uso de power point, acrobat, star office), sustituyendo a las presentaciones con acetatos y transparencias. De entre las peticiones que han hecho los profesores y técnicos académicos esta la compra de una computadora portátil de uso común para este tipo de eventos. Esto ha sido retomado por el Consejo Departamental de Física y por eso se

presenta en la petición del año 2004.

La petición incluye la compra de computadoras e impresoras. En lo que respecta a las primeras y dadas las necesidades que se tienen en el departamento de física se propone que los equipos tengan las siguientes características: procesador Intel a 3.0 Ghz, tarjeta madre con bus de 800 Mhz, disco duro de 80 Gb, 512 Mb de memoria (DDR), lector de DVD, que sea además quemador de discos compactos, monitor de 17 pulgadas y 4 ranuras PCI para poder insertar tarjetas adicionales, además de una ranura AGP.

La petición es la siguiente:

Cantidad	Descripción
41	Computadora de escritorio P4
1	Laptop P4
4	Impresora láser , 1200 × 1200 17ppm

2.3 Departamento de Matemáticas

El Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la UNAM cuenta con alrededor de 120 profesores de tiempo completo, 16 técnicos académicos y 3 secretarios académicos, que trabajan en diversas áreas. Los tiempos actuales obligan a que nuestros profesores requieran de acceso a modernas herramientas computacionales que años atrás no eran accesibles para el desarrollo de sus actividades. Para desempeñar una labor de enseñanza e investigación, el personal académico requiere básicamente de una computadora conectada a la red, con capacidades mínimas suficientes de velocidad y almacenamiento de datos.

El Departamento cuenta con áreas de trabajo, enfocadas a las licenciaturas y posgrados que se imparten: Matemáticas, Actuaría y Ciencias de la Computación. Particularmente, algunos de los profesores de Matemáticas requieren de equipos de cómputo especializados por el tipo de trabajo que realizan en áreas tales como graficación, multimedios, análisis numérico, y otros, en las que son necesarios el almacenamiento de datos y una gran capacidad de cómputo. Los profesores de Actuaría tienen necesidades de cómputo similares para el uso de paquetes estadísticos, de investigación de operaciones, demografía, etc. Los profesores del área de Ciencias de la Computación, siendo la computadora misma su objeto principal de estudio y de trabajo, tienen mayores necesidades computacionales que no están cubiertas con la infraestructura actual, y que requieren ser actualizados de manera constante.

La política de los últimos años del Departamento en materia de cómputo ha sido el proporcionar a cada profesor de tiempo completo una computadora personal en la que acorde a sus necesidades puedan desarrollar su trabajo de docencia e in-

vestigación. En términos generales esta política ha permitido crecer racionalmente al implementar un esquema de reciclaje y reutilización de los equipos disponibles entre los profesores, de manera que, a quienes hoy es suficiente una Pentium 200Mhz, puedan contar más adelante con una Pentium II 266Mhz conforme sus necesidades crecen.

Para lograr mantener condiciones de trabajo mínimas, se plantea tener un mecanismo de actualización constante de un número de equipos de los profesores y de los equipos de los laboratorios, así como el reciclado de uso de las máquinas, con el fin de que sean aprovechables por sectores cuyas necesidades de cómputo no sean grandes. Con esto se logra que todos los grupos académicos cuenten con una computadora mínima adecuada para sus labores cotidianas.

Debido a lo anterior, a continuación se divide el crecimiento en materia computacional del Departamento de Matemáticas, atendiendo a las necesidades específicas de los grupos de trabajo dentro del Departamento, considerando los siguientes lineamientos:

Todo el personal de tiempo completo del departamento debe contar con una computadora conectada al Internet y a los servicios de impresión generales. Esta computadora debe contar con la velocidad de procesamiento y almacenamiento de datos para poder tener en ella la paquetería actual de uso general en el medio, además de las necesidades específicas de cada profesor. Para los procesos de edición e impresión de documentos e información que requieren nuestros profesores es indispensable contar en cada piso con una impresora de buena calidad compartida a través de la red interna por todos los profesores del piso. En el caso de no estar disponible tal impresora, dar la posibilidad de usar alguna otra. Debido a que mucha de la paquetería es de uso amplio entre los profesores, se requiere un servidor para la paquetería específica, que pueda compartirse por cuestiones de licencias, tales como Mathematica, Derive, Maple, Scientific WorkPlace, Matlab, servidores de bases de datos, etc.

2.3.1 Políticas en materia de cómputo

Para lograr mantener este tipo de condiciones de trabajo mínimas, se plantea tener un mecanismo de actualización constante de un número de los equipos del personal académico y de los equipos de los laboratorios, así como el reciclado de las máquinas, con el fin de que sean aprovechables por sectores cuyas necesidades de cómputo sean menores, logrando con esto que todos los grupos académicos y secretariales cuenten con una computadora adecuada para sus labores cotidianas.

Es evidente que las necesidades computacionales del Departamento son muchas, y crecen constantemente. Para lograr tales objetivos, es necesaria la adquisición de equipo de cómputo y herramientas computacionales enfocados a solventar

primeramente las necesidades comunitarias, y luego las necesidades que cada grupo de trabajo plantee, con el fin de lograr un mejor aprovechamiento de los recursos de cómputo en todos nuestros sectores de trabajo. En forma particular, se presenta a continuación, y por grupo de trabajo, a quienes se considera es necesario apoyar dentro del Departamento para el ejercicio del 2004.

Nuestra meta principal es cubrir las necesidades de grupos de trabajo como Cómputo, Actuaría, Estadística, Enseñanza, Difusión, Topología, Álgebra, Biomatemática, así como el apoyo técnico y otros servicios que se prestan al interior del Departamento y han descuidado en años anteriores.

A continuación se condensan las necesidades del Departamento.

Cantidad	Descripción
40	Computadora de escritorio P4
2	Servidor dual Xeon 3GHz, 3GB RAM, RAID 3 DD 80GB c/u, Windows 2003 server enterprise edition

3 RedCiencias

El presupuesto asignado al Proyecto para el Desarrollo del Cómputo 2002 permitió a la Facultad adquirir equipos de red, *switches*, de última generación para sustituir los actuales concentradores de red. Los equipos llegaron a mediados del 2003 y no han sido instalados por dos razones principales: la tarjeta principal del router que nos conecta a RedUNAM (parte del proyecto de red del edificio nuevo, Tlahuizcalpan) se quemó, estaba fuera de garantía, y no se ha adquirido una nueva y, segundo, porque los nuevos equipos *no caben* en las cajas de red actuales.

Para atender este problema, requerimos dos cosas: el reemplazo de la tarjeta *Supervisor Engine 1-A* para el switch 6506 y además un nuevo plan de mantenimiento con reemplazo, al menos para nuestros dos switches core:

Cant.	Descripción	Precio	Sub-total
2	Catalyst 6506 Chassis, 6 slot, 12RU, No Power Supply	\$387.76	\$775.52
2	Catalyst 6000 1300W AC Power Supply	\$266.15	\$532.30
2	Catalyst 6000 Second 1300W AC Power Supply	\$266.15	\$532.30
4	AC POWER CORD NORTH AMERICA	\$23.23	\$92.90
2	Catalyst 6000 Supervisor 1 Flash Image, Release 5.5.17	\$23.23	\$46.45
2	Catalyst 6000 Supervisor Engine1-A, 2GE, plus MSFC and PFC	\$1,847.12	\$3,694.23
2	*Cat. 6000 Red. Sup 1A, 2GE, w/ MSFC / PFC (In Chassis only)	\$935.02	\$1,870.04
2	Catalyst 6000 MSFC IOS IP	\$23.23	\$46.45
2	*Cat. 6000 Red. Sup 1A, 2GE, w/ MSFC / PFC (In Chassis only)	\$935.02	\$1,870.04
2	Catalyst 6000 MSFC IOS IP	\$23.23	\$46.45
2	Catalyst 6000 16-port Gig-Ethernet Mod. (Req. GBICs)	\$1,239.05	\$2,478.10
sub-total \$=\$			\$11,984.78
Servicio de replazo avanzado de WS-X6K-S1A-MSFC2 Catalyst 6000 Supervisor Engine1-A, 2GE, plus MSFC-2 and PFC —tarjeta quemada—			\$5,532.44
Total =			\$17,317.22 USD

La instalación, puesta a punto y configuración de los nuevos equipos nos ofrecerá un gran número de ventajas:

- Fusionaremos la red de datos de la Facultad, una de las redes más grande del campus universitario, con la red del Tlahuizcalpan. El resultado será conocido como RedCiencias, una red de datos con capacidad para más de 2,400 nodos de 100Mbps.
- Implantaremos un esquema de redes privadas no-homologadas, lo cual incrementará la seguridad, velocidad y fiabilidad de nuestra red en un orden de magnitud. Asimismo, podremos re-integrar a la RedUNAM cuatro de los cinco segmentos de direcciones IP homologadas que actualmente usamos, lo cual es un ahorro significativo para la Universidad.

Una vez adquirida la tarjeta para el switch principal y el contrato de mantenimiento, iniciaremos la migración de nuestra red actual al nuevo esquema. Es

importante aclarar que el cambio se hará en paralelo, sin afectar el funcionamiento de la red actual sino hasta el último momento.

Para el cambio de la red requerimos nuevos *racks* para poner los equipos de red y realizaremos la transición a lo largo del 2004. El pago de estos racks no afecta la partida 514 y ya se contempla en otra partida.

4 Sala de cómputo general

Crearemos una nueva sala de cómputo, con capacidad para 150 equipos conectados a la RedCiencias en el conjunto Amoxcalli. Dicha sala será de acceso general para estudiantes de la Facultad y se ofrecerá el servicio de impresión y acceso a Internet.

Para la creación de esta sala requerimos:

Descripción	Costo
Instalación de la red de datos (150 nodos 100Mbps/1Gbps), Cableado Nivel 6	\$180,000
Instalación eléctrica regulada con UPS	\$100,000
Total = \$410,000 M.N.	

El equipo que actualmente ocupa el Centro de Cómputo es viejo, tiene más de tres años de uso y es necesario iniciar su cambio para que las capacidades de la red sean aprovechadas, así como las aplicaciones en diversos sistemas operativos, particularmente Windows y Linux, y los crecientes servicios de red que ofrecemos a nuestros estudiantes. Por lo tanto, proponemos un esquema de reemplazo escalonado a tres años para el equipo en la nueva sala, 50 equipos por año:

Cantidad	Descripción
50	Computadora de escritorio P4

5 Semanas de Internet 2 en Ciencias

Ciencias mantendrá la visión progresista que le caracteriza sobre las tareas sustantivas que realiza: Docencia, Investigación y Difusión de la Cultura. Para lograr este objetivo es necesaria una integración decidida y comprometida con el desarrollo de Internet 2 (I2).

El plan central de la Facultad de Ciencias relacionado con I2 nos presenta una visión a cinco años, 2004 será el primero de estos cinco años y el inicio de una gran aventura para toda nuestra comunidad, aventura que nos llevará por caminos desconocidos, nuevos y sin duda alguna al andar iremos creando una brecha que permitirá impulsar el crecimiento y diversificación de I2 en México.

Durante el 2004, nuestro objetivo principal es difundir I2 a la comunidad de la Facultad de Ciencias, con miras a incentivar y motivar proyectos de colaboración que aprovechen la tecnología y servicios existentes en I2, o bien impulsen el desarrollo tecnológico, en este nuevo y pujante medio académico.

Para lograr tales fines, realizaremos cuatro eventos académicos y de difusión que llamaremos Semana de I2 en Ciencias.

5.1 Primera Semana de I2 en Ciencias

Evento con la finalidad de acercar a la comunidad de la Facultad de Ciencias a la tecnología conocida como I2. Tiene tres objetivos principales, que intentarán resolver las siguientes preguntas:

- (a) ¿Qué es I2?
- (b) ¿Qué posibilidades docentes y de investigación ofrece I2?
- (c) ¿Qué papel puede/debe jugar la Facultad de Ciencias en I2?

Durante el evento contaremos con actividades de difusión varias: conferencias plenarias, mesas redondas, talleres, pósters, etc. con un único tema: I2.

Esta semana se realizará durante el mes de abril y esperamos contar con el apoyo y participación de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) y los institutos de ciencia, así como de la Facultad de Ingeniería y otras dependencias de la UNAM y otros miembros del Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, A. C. (CUDI).

5.2 Segunda Semana de I2 en Ciencias

Este evento, a diferencia de la primera semana, es especializado y tiene como objetivo principal acercar a la comunidad académica del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias a posibilidades reales en I2. Los eventos de esta semana estarán presentando:

- (a) El estado del arte de la Física en I2.
- (b) Posibilidades específicas para explotación de I2 por parte de grupos de investigación en Física.
- (c) Casos de éxito de grupos similares de investigadores en la UNAM y el mundo.
- (d) Acercar grupos de investigación en otras instituciones a grupos locales, buscando la firma de acuerdos de cooperación.

Esta semana está proyectada para realizarse en junio.

5.3 Tercera Semana de I2 en Ciencias

Evento especializado con la finalidad de acercar a la comunidad académica del área de las Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias a posibilidades reales en I2. Los eventos de esta semana estarán presentando:

- (a) El estado del arte de la Biología en I2.
- (b) Posibilidades específicas para explotación de I2 por parte de grupos de investigación en los distintos departamentos del área de Biología.
- (c) Casos de éxito de grupos similares de investigadores en la UNAM y el mundo.
- (d) Acercar grupos de investigación en otras instituciones a grupos locales, buscando la firma de acuerdos de cooperación.

Esta semana se realizará en el mes de agosto.

5.4 Cuarta Semana de I2 en Ciencias

Evento especializado con la finalidad de acercar a la comunidad académica del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias a posibilidades reales en I2. Los eventos de esta semana estarán presentando:

- (a) El estado del arte de la Actuaría, las Ciencias de la Computación y las Matemáticas en I2.
- (b) Posibilidades específicas para explotación de I2 por parte de grupos de investigación en el Departamento de Matemáticas.
- (c) Casos de éxito de grupos similares de investigadores en la UNAM y el mundo.
- (d) Acercar grupos de investigación en otras instituciones a grupos locales, buscando la firma de acuerdos de cooperación.

Esta semana se realizará en el mes de octubre.

Para la realización de las semanas de I2 en Ciencias no requerimos recursos de cómputo, sino viáticos y materiales, que serán cubiertos por otras partidas de la Facultad. Lo que solicitamos al Consejo Asesor de Cómputo es su apoyo en especie, apoyándonos con pláticas y ejemplos reales del uso de I2 en la UNAM.

6 Servicios estándar

Al igual que en años anteriores, continuaremos manteniendo y agregando nuevos servicios de red para nuestra comunidad de académicos y estudiantes, así como reafirmando el desarrollo de sistemas para integrar y hacer más eficiente la operación académico-administrativa de nuestra Facultad.

Correo electrónico, páginas Web, servidores de FTP, USENET y un buen número más de servicios de red particulares, como atención a problemas de seguridad y ataques electrónicos, virus, etc. son áreas donde nuestro personal seguirá incidiendo de manera importante y que no podemos suspender.

Asesoría en la instalación y configuración de software, otra de nuestras tareas cotidianas, se continuará realizando y nuestro impulso decidido y comprometido en contra de la piratería y a favor del uso del Software Libre como alternativa viable, o la firma de convenios de cooperación para el uso de software propietario, también son tareas que continuamos realizando y que reforzaremos durante el 2004.

Nuestros servicios de red, en particular después de la instalación y puesta en marcha de la RedCiencias, se verán afectados, todos nuestros usuarios notarán el cambio, de direcciones IP homologadas a no-homologadas, de sistemas totalmente abiertos a listas de control de acceso, de 10Mbps repartidos entre 1,100 nodos, a 100Mbps reales al escritorio en una red totalmente *switchada*. Para atender todos los detalles de configuraciones de equipos personales o de grupo, de servicios de red (servidores Web o de correo), de asignación dinámica de direcciones, de acceso remoto, etc., serán atendidas por el personal de la Coordinación de los Servicios de Cómputo.

De igual forma, junto con I2, esperamos que nuestro personal técnico se vaya familiarizando con la tecnología, las aplicaciones y pueda continuar con su labor de asesoría a los distintos grupos de trabajo de la Facultad. Aquí la cooperación con la DGSCA y otras dependencias con más experiencia y conocimiento técnico que nosotros, la asistencia conferencias, congresos, talleres y demás eventos académicos relacionados con I2, etc., son muy importantes y es nuestro deber impulsar a nuestros técnicos a mantenerse actualizados.

En cuanto a sistemas de información, seguiremos impulsando durante el 2004 el proyecto XFC, que integra ya varias áreas administrativas de la Facultad en un gran sistema de información, un sistema que realmente integra nuestro quehacer cotidiano y que permite un flujo más efectivo y eficiente de información. Falta mucho por hacer, este año continuamos el avance e iniciamos un acercamiento a los Consejos Departamentales, que son la pieza fundamental de la vida académico-administrativa de la Facultad para iniciar la integración al resto del XFC.

El XFC también se consolida a nivel Universidad y algunas Divisiones de Estudios Profesionales (Secciones Escolares) de otras Facultades y Escuelas han mos-

trado su interés y hemos iniciado acercamiento con ellas para *exportar* algunos módulos del XFC. Es importante aclarar que el sistema se desarrolla usando Free Software y el resultado, el sistema en sí, pertenece (*copyright*) a la UNAM, pero lo distribuimos usando una licencia tipo Free Software.

7 Conclusiones

Nuestros requerimientos en materia de cómputo están resumidos en las siguientes tablas y para efectos prácticos, consideramos que un equipo de cómputo personal, cuesta \$6,000, un servidor Dell 4600 \$40,000, un servidor Dell 1600 \$30,000, un servidor dual Xeon 3GHz con Windows 2003 server enterprise en \$35,000, una laptop \$20,000, una MacIntosh G4 \$15,000, una impresora láser \$3,000, una impresora de inyección de tinta \$2,000 al igual que un escáner. Además, consideramos el tipo de cambio del dólar a 11 pesos

Cantidad	Descripción	Precio	Sub-total
----------	-------------	--------	-----------

Biología

110	Computadora de escritorio P4	6,000	660,000
19	Laptop P4	20,000	380,000
3	Computadora MacIntosh G4	15,000	45,000
1	Servidor Dell 4600	40,000	40,000
2	Servidor Dell 1600	30,000	60,000
7	Impresora Láser	3,000	21,000
7	Escáner	2,000	14,000
3	Impresora de inyección de tinta	2,000	6,000

Física

41	Computadora de escritorio P4	6,000	246,000
4	Impresora láser, 1200 × 1200 17ppm	6,000	24,000
1	Laptop P4	20,000	20,000

Matemáticas

continúa en la siguiente página...

<i>...continuación</i>			
40	Computadora de escritorio P4	6,000	240,000
2	Servidor dual Xeon 3GHz con Windows 2003 server enterprise edition	35,000	70,000

RedCiencias

1	Reemplazo tarjeta para switch 6500 y contrato de mantenimiento	190,500	190,500
---	--	---------	---------

Sala de cómputo general

1	Instalación cableado de red (150 nodos)	180,000	180,000
1	Instalación eléctrica	100,000	100,000
50	Computadora de escritorio P4	6,000	300,000

Total = 2'596,500 M.N.
