

MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE LIBRE EN LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE BOGOTÁ

María Adelaida Amaya Pinzón  
Sandra Milena Merchán Rubiano

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL  
BOGOTÁ  
2004

MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE LIBRE EN LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE BOGOTÁ

María Adelaida Amaya Pinzón  
Sandra Milena Merchán Rubiano

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de  
INGENIERO DE SISTEMAS

Director:  
JOSÉ ISMAEL PEÑA REYES  
Ingeniero de Sistemas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INDUSTRIAL  
BOGOTÁ  
2004

## Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Director: Ing. José Ismael Peña Reyes

---

Jurado: Ing. Fabio Augusto González Osorio

---

Jurado: Ing. Luis Fernando Niño Vázquez

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por su constante apoyo y comprensión.

A Marisol Muñoz, Hernán Soler, Diana Sierra y Sildana Valencia, por enseñarme mucho más que contenidos académicos.

A Sandra Milena Merchán, por el trabajo, tiempo y entusiasmo que plasmó en este trabajo.

A las Directivas y monitores de la Unidad de Informática y Comunicaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, por su permitirme compartir y aprender de un excelente grupo de trabajo.

Al Ingeniero Peter Hiovany Fonseca Buitrago, por su fe, apoyo y guía profesional

*(Adelaida)*

Si Dios no hubiera tocado mi vida, sencillamente no lo hubiera logrado. Primero a El agradezco.

A mi madre santa por su paciencia esperando más que siete años.

A Adelaida Amaya y a Sildana Valencia, que no sólo fueron compañeras; fueron mis amigas, mi apoyo y sustento.

A Eliud Alberto Cantor y su esposa Sandra; Pastores de jóvenes, quienes estuvieron en los momentos precisos en que la debilidad atacaba.

A todas las personas que en el transcurso de estos más de siete años creyeron en mí y me dieron fuerzas para continuar.  
*(Sandra Milena)*

Al Ingeniero José Ismael Peña Reyes, Director de este Trabajo; por el amor, disposición y profesionalismo que lo caracterizan.

Al Ingeniero Jorge Eduardo Ortiz, quien siempre sacó de su apretada agenda tiempo para ayudarnos.

A todas las personas que trabajan y viven por el Software Libre en Colombia, que entusiastamente colocaron su grano de arena. Entre muchos otros, el Profesor Manuel Arturo Izquierdo, del Observatorio Astronómico y Belfor García, Ingeniero de Sistemas.

A todas las personas que con un pequeño “sí”, nos facilitaron este trabajo. Ellos son: Manfred Acero, estudiante de literatura y hermano en Cristo; Sloan Moreno, Ingeniero operador de sala y María Ariza, Secretaría Ejecutiva del Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial.

A todas las personas que nos brindaron su tiempo dándonos información veraz e importante para la toma de decisiones en este trabajo.

*A mi madre.*

*(Sandra Milena)*

*A mis padres.*

*(Adelaida)*

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL USO DE SOFTWARE LIBRE	16
1.1 ENTORNO MUNDIAL	16
1.2 LATINOAMÉRICA	20
1.3 USO DE SOFTWARE LIBRE EN COLOMBIA	22
1.3.1 Sector Gobierno	23
1.3.2 Instituciones de Educación Superior	24
2 ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO AL INTERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL	31
2.1 MISIÓN	31
2.2 ETAPA DE PLANEACIÓN Y RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	32
2.2.1 Estudio Estadístico	33
2.2.2 Entrevistas	35
2.3 INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA	36
2.3.1 Hardware	36
2.3.2 Software	39
2.3.3 Seguridad informática	42
2.3.4 Sistemas de Información	43
2.3.5 Capacitación	44
2.3.6 Servicio de préstamo de computadores	46
2.4 MANTENIMIENTO Y SOPORTE DE COMPUTADORES	50
2.4.1 Mantenimiento	50
2.4.2 Soporte	51
2.5 CONVENIOS DE SOFTWARE	57
2.5.1 Microsoft Campus Agreement	57
2.5.2 SPSS Campus Agreement	58
2.5.3 Licencia para Aprendizaje COREL "CLL" _	58
2.5.4 Macromedia Campus Agreement	58
2.5.5 Adobe Contractual Licence Program	58



2.5.6	Licenciamiento corporativo Antivirus Symantec	58
2.5.7	SAS ACO	59
2.6	SOFTWARE LIBRE EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL	59
2.6.1	El Software Libre como un movimiento - Grupos	60
2.6.2	Aporte de las distintas Facultades y Dependencias de la Universidad	61
2.6.3	Migraciones	65
2.6.4	Proyecto de Ley de Software Libre	66
2.6.5	Reestructuración del Movimiento Software Libre en la Universidad Nacional - Proyecto U.N.	66
3	ANÁLISIS DE NECESIDADES	68
3.1	NECESIDADES ACADÉMICAS	68
3.1.1	Software de soporte a las materias	68
3.1.2	Investigación	69
3.1.3	Capacitación	70
3.2	NECESIDADES ADMINISTRATIVAS	71
3.2.1	Registro continuo de las necesidades y uso de software.	71
3.2.2	Políticas antipiratería y de utilización de software	71
3.2.3	Software Administrativo para salas de usuarios.	72
3.3	NECESIDADES SOCIALES	72
3.3.1	Creación de comunidad o “congregación”	72
3.3.2	Participación en la comunidad internacional de Software Libre	72
3.3.3	Rompimiento de los imaginarios	72
3.3.4	Generar conciencia social	73
3.4	NECESIDADES TECNOLÓGICAS	73
3.4.1	Satisfacción de la demanda de computadores para estudiantes	73
3.4.2	Presentación de los diferentes Modelos de desarrollo y comercialización de software	74
3.4.3	Soporte a los computadores en Software Libre y aplicaciones en plataformas distintas a Windows.	74
3.4.4	Seguridad Antivirus	74
4	ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN Y SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES IDENTIFICADAS – PREPARACIÓN DEL MODELO	77
4.1	De las necesidades académicas	77
4.1.1	Software de Soporte a las materias	77
4.1.2	De las necesidades de investigación.	81
4.1.3	De las necesidades de capacitación	81
4.2	DE LAS NECESIDADES ADMINISTRATIVAS	82
4.2.1	De la necesidad de registro de software	82
4.2.2	De las Políticas antipiratería y de utilización de software	82
4.2.3	Del software Administrativo para salas de usuarios.	83

4.3	DE LAS NECESIDADES SOCIALES	83
4.3.1	De la creación de comunidad o “congregación”	83
4.3.2	De la participación en la comunidad local, nacional e internacional de Software Libre	83
4.3.3	Del rompimiento de los imaginarios	83
4.3.4	De la conciencia social	84
4.4	DE LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS	84
4.4.1	De la satisfacción de la demanda de computadores para estudiantes	85
4.4.2	De la presentación de los otros Modelos de desarrollo y de software.	85
4.4.3	Del soporte a Software Libre y aplicaciones en plataformas distintas de Windows.	85
4.4.4	Seguridad Antivirus	85
5	ANÁLISIS TÉCNICO Y OPERATIVO	86
5.1	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE	86
5.2	RECURSO MATERIAL	88
5.3	RECURSO HUMANO	89
6	ANÁLISIS ECONÓMICO	91
6.1	DE LOS RECURSOS DE HARDWARE Y SOFTWARE	91
6.1.1	Adquisición de Computadores para la conformación del Grupo, Mesa de Ayuda y la Sala de Software Libre.	91
6.1.2	Otros recursos de hardware y software, para los procesos de capacitación, divulgación y demás.	92
6.2	DE LOS MATERIALES Y RECURSOS FÍSICOS	92
6.3	DEL RECURSO HUMANO	93
6.4	COSTOS TOTALES DE LAS ESTRATEGIAS	94
7	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	95
7.1	ALTERNATIVA 1. ERRADICAR LA PIRATERÍA SIN REEMPLAZO	97
7.1.1	Costos	97
7.1.2	Necesidades que satisface	98
7.1.3	Necesidades que no satisface	98
7.2	ALTERNATIVA 2. LICENCIAR EL SOFTWARE PIRATA	98
7.2.1	Costos	99
7.2.2	Necesidades que satisface	99
7.2.3	Necesidades que no satisface	99
7.3	ALTERNATIVA 3. IMPLEMENTAR LAS ESTRATEGIAS DISEÑADAS	99
7.3.1	Costos	99

7.3.2	Necesidades que satisface	100
7.3.3	Necesidades que no satisface	100
7.4	ALTERNATIVA 4. NO EJECUTAR NINGUNA ACCIÓN	101
7.4.1	Costos	101
7.4.2	Necesidades que satisface	101
7.4.3	Necesidades que no satisface	101
7.5	ALTERNATIVA 5. LICENCIAMIENTO PARCIAL	101
7.5.1	Costos	102
7.5.2	Necesidades que satisface	102
7.5.3	Necesidades que no satisface	102
7.6	ANÁLISIS EN EL TIEMPO	102
7.7	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS	103
8	MODELO DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTO	105
8.1	ETAPA 1. CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO DE SOFTWARE LIBRE	105
8.2	ETAPA 2. DIFUNDIR EL SOFTWARE LIBRE	106
8.3	ETAPA 3. RECOPILAR LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA EJECUTAR UN PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN O MIGRACIÓN	106
8.4	ETAPA 4. ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE LIBRE	107
8.5	ETAPA 5. IMPLEMENTACIÓN DE LAS APLICACIONES DE SOFTWARE LIBRE (EN ENTORNO WINDOWS) Y SISTEMA OPERATIVO DUAL	108
8.6	ETAPA 6. CAPACITACIÓN	109
8.7	ETAPA 7. SOPORTE A USUARIOS DE COMPUTADORES	109
8.8	ETAPA 8. CONSIDERACIÓN DE MIGRACIÓN DEFINITIVA DE LAS APLICACIONES	110
8.9	ETAPA 9. CONTROL DE SOFTWARE Y PIRATERÍA	110
9	CONCLUSIONES	114
10	RECOMENDACIONES	115
11	BIBLIOGRAFÍA	117

## LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura. 1: Porción del Mercado para los Servidores de todos los dominios entre agosto de 1995 y abril de 2004.	17
Figura 2. Distribución de computadores en la Universidad Nacional Sede Bogotá	36
Figura 3. Distribución de computadores por Facultad	37
Figura 4. Cantidad de Computadores en Salas de informática por Facultad	38
Figura 5. Cantidad de computadores de docentes por Facultad	39
Figura 6. Sistemas Operativos instalados en salas de informática	40
Figura 7. Facultades que utilizan sistemas operativos de la familia UNIX	40
Figura 8. Software más instalado en las salas de informática de la Universidad	41
Figura 9. Sistemas operativos instalados en computadores del personal administrativo	41
Figura 10. Sistemas Operativos usados por docentes en las facultades.	42
Figura 11. Proporción de Administrativos encuestados, que han sido capacitados.	45
Figura 12. Proporción de Operadores de Salas de Informática que cambiaría a otras aplicaciones.	46
Figura 13. Proporción de administrativos encuestados que cambiaría a otras aplicaciones.	46
Figura 14. Cantidad diaria de usuarios de las salas de informática	48
Figura 15. Demanda de computadores por salas de informática en las Facultades	49
Figura 16. Relación de demanda vs. servicio prestado en las salas de informática	50
Figura 17. Llamadas recibidas de enero a diciembre del año 2003	53
Figura 18. Llamadas recibidas por tipo de problema en 2003	54
Figura 19. Llamadas recibidas en la Mesa de Ayuda de Enero a Junio de 2004	54
Figura 20. Llamadas recibidas por tipo de problema de enero a junio del presente año	55
Figura 21. Personas que dan soporte a operadores de las salas de informática de la Universidad Nacional	56
Figura 22. Personas a quienes acude el personal administrativo para recibir soporte	56
Figura 23. Proporción de operadores de sala que conocen aplicaciones de Software Libre	59
Figura 24. Proporción de administrativos que saben qué es Software Libre	60
Figura 25. Apariciones de Virus en las salas de informática de la Universidad durante el I-2004	74
Figura 26. Apariciones de Virus en las salas de informática de la Universidad durante el I-2004	75
Figura 27. Sistemas Operativos únicos y duales	75
Figura 28. Apariciones de virus Sasser/Blaster en los computadores de docentes de la Universidad Nacional en el I-2004.	76

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tamaños de muestra y población para los instrumentos aplicados	33
Tabla 2. Número de Facultades que usan algún software especializado	42
Tabla 3. Capacitación Virtual	44
Tabla 4. Participación de personas según su vinculación	44
Tabla 5. Capacitación Presencial	44
Tabla 6. Participación del personal según su vinculación	45
Tabla 7. Cantidad de usuarios diarios de las salas de informática	47
Tabla 8. Relación entre estudiantes matriculados, estudiantes que usan las salas y número de computadores.	48
Tabla 9. Relación de usuarios atendidos por computador	49
Tabla 10. Cantidad de llamadas recibidas en la Mesa de Ayuda en el año 2003	52
Tabla 11. Cantidad de llamadas recibidas en la Mesa de Ayuda por tipo de problema en 2003	53
Tabla 12. Cantidad de llamadas recibidas en los meses de enero a junio de 2004	54
Tabla 13. Cantidad de llamadas recibidas por tipo de problema de enero a junio del presente año	55
Tabla 14. Productos y Cantidad de ETCs del convenio Campus Agreement	57
Tabla 15. Software solicitado por las Facultades	69
Tabla 16. Software ilegalmente instalado en la Universidad y sus alternativas Libres.	78
Tabla 17. Software propietario ilegalmente instalado de uso más frecuente	79
Tabla 18. Software propietario ilegalmente instalado de uso poco frecuente	79
Tabla 19. Alternativas libres al software de uso frecuente.	80
Tabla 20. Requerimientos de Hardware y Software de las aflicciones a implementar.	87
Tabla 21. Requerimientos de hardware y software	87
Tabla 22. Requerimientos de otros elementos y equipos	88
Tabla 23. Requerimientos de materiales	88
Tabla 24. Requerimientos de recurso humano	89
Tabla 25. Personal asignado a cada Facultad para realizar la migración.	90
Tabla 26. Costos de licenciamiento de las aplicaciones a instalar	91
Tabla 27. Costos de adquisición de computadores	92
Tabla 28. Otros costos de hardware y software	92
Tabla 29. Costos de materiales e implementos	93
Tabla 30. Otros del recurso humano	94
Tabla 31. Costos de implementación de las estrategias	94
Tabla 32. Costo de licenciar el software actualmente instalado ilegalmente	96
Tabla 33. Costos de los convenios de software actuales	97
Tabla 34. Análisis de costos de las alternativas en el tiempo (1)	102
Tabla 35. Análisis de costos de las alternativas en el tiempo (2)	103

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Formulario para Estudiantes	118
ANEXO B. Formulario para operadores de Sala	119
ANEXO C. Formulario para personal docente	121
ANEXO D. Formulario para personal Administrativo	122
ANEXO E. Formulario HTML	123
ANEXO F. Entrevistas Realizadas	127
ANEXO G. Listado general de software utilizado en la Universidad Nacional	130

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es evidente la existencia de dos grandes paradigmas en cuanto al desarrollo y comercialización del software. Por un lado, se encuentra el modelo tradicional denominado software propietario, el cual se fundamenta en ideologías de competencia y de mercado. En este modelo el usuario es un consumidor de tecnología, que adquiere el producto y hace uso de él. Por otro lado, está el Software Libre, el cual se basa en una filosofía de colaboración y trabajo en equipo, donde el usuario puede participar activamente en la corrección de errores y generación de un producto de mejor calidad del que conoció en principio.

Dados los beneficios que ofrece al usuario acogerse al modelo de Software Libre, el pensamiento lógico nos diría que la mayoría de las personas prefieren utilizar herramientas de tipo libre, sin embargo, pareciera que el simple hecho de pagar por el derecho de hacer uso de una herramienta de software, fuera sinónimo de garantía y seguridad para el usuario. De esta manera, aún existe un gran número de personas que no conciben que un modelo, como el de Software Libre, donde no existe una persona o entidad tangible a la cabeza, sino que se trabaja como una comunidad para generar productos de calidad, sin la existencia de jefes ni jerarquías, solamente las ganas de producir conocimiento al alcance de la mano de todos.

Este trabajo de grado pretende generar un modelo que permita a la Universidad, así como a otras entidades, aprovechar todos los beneficios que implica el participar de una comunidad internacional que trabaja de forma continua en beneficio de sus miembros y, en general, de todo aquel que quiera utilizar el Software Libre y de código abierto, sin más compromiso que el de no privar a otros de beneficiarse también de este.

## 1. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL USO DE SOFTWARE LIBRE

En este capítulo se muestran algunas cifras que evidencian el crecimiento de la industria del software, al igual que el de algunas de las tecnologías y proveedores que hacen parte de la misma.

### 1.1 ENTORNO MUNDIAL

Durante los últimos años se ha observado un crecimiento en la industria informática y del software, debido a que el uso de tecnologías de información se ha convertido en un factor competitivo importante en el entorno empresarial; la penetración de TI en México equivale a menos de 1 % del PIB, mientras que en otros países de América Latina es de 2 % y en las naciones desarrolladas es de aproximadamente 4 %<sup>1</sup>. Una muestra de ello es que en Brasil, la industria informática mueve más de 3.000 millones de dólares al año (de los que aproximadamente 1.000 van a parar a Estados Unidos en concepto de licencias de software)<sup>2</sup>. El futuro de este mercado es prometedor, sobre todo en países latinoamericanos como Brasil en los cuales se está tomando conciencia de la necesidad de promover la industria de software local. Según la consultora International Data Corporation (IDC), el mercado nacional de software de este país debe crecer 5,3% en 2004 sobre el año anterior, moviendo cerca de US\$ 1.760 millones<sup>3</sup>.

Comparando el uso de Software Libre y propietario, observamos que, en términos del sistema operativo para escritorio que prefieren los usuarios, en la actualidad es Microsoft quien lleva la ventaja con el mayor número de usuarios Windows, mientras que existen probablemente decenas de millones de usuarios Linux en todo el mundo; Linux Counter Web Site estima que hay 18 millones (aunque, a abril de 2004, tenía registrados en su base de datos sólo 141.159), con el mayor número de usuarios y máquinas registrados provenientes de Estados Unidos (24.03% para máquinas y 19.43% para usuarios)<sup>4</sup>; sin embargo, es difícil determinar la cifra exacta, puesto que, en su condición de libre, es posible acceder a una de sus distribuciones, simplemente descargándola de Internet. Durante los últimos años se ha presentado un crecimiento entre los usuarios que prefieren soluciones distintas a las ofrecidas por la consolidada compañía Norte americana, Microsoft; es así como, en el 2002 13.7% de todos los servidores usaban Linux, sin embargo, para el 2006 se estima que Linux llegará al 26%. Del total del mercado de servidores Web, Apache es el más utilizado con 67% frente a un 22% de Internet

---

1 Gómez Juan Carlos, AMERICA LATINA SI NEWSLETTER. [artículo de Internet]. [http://www.tips.org.uy/amsi/info/News\\_05/news\\_05\\_017.htm](http://www.tips.org.uy/amsi/info/News_05/news_05_017.htm) [consulta: 15 febrero de 2004]

2 Hypatia, Usos de Software Libre en los Estados de la Región Centro y Sud Americana. [artículo de Internet]. <http://bo.unsa.edu.ar/docacad/softwarelibre/articulos/ica/usos.pdf> [consulta: febrero de 2004]

3 Gómez Juan Carlos, AMERICA LATINA SI NEWSLETTER. [artículo de Internet]. [http://www.tips.org.uy/amsi/info/News\\_08/news\\_08\\_007.htm](http://www.tips.org.uy/amsi/info/News_08/news_08_007.htm) [consulta: febrero de 2004]

4 The Linux Counter [página de Internet]. <http://counter.li.org> [consulta: Abril 7 de 2004]



Information Server<sup>5</sup> (ver Fig. 1); Los sistemas operativos para servidores Web son un 50% Windows, 30% Linux y 6% BSDs<sup>6</sup>.

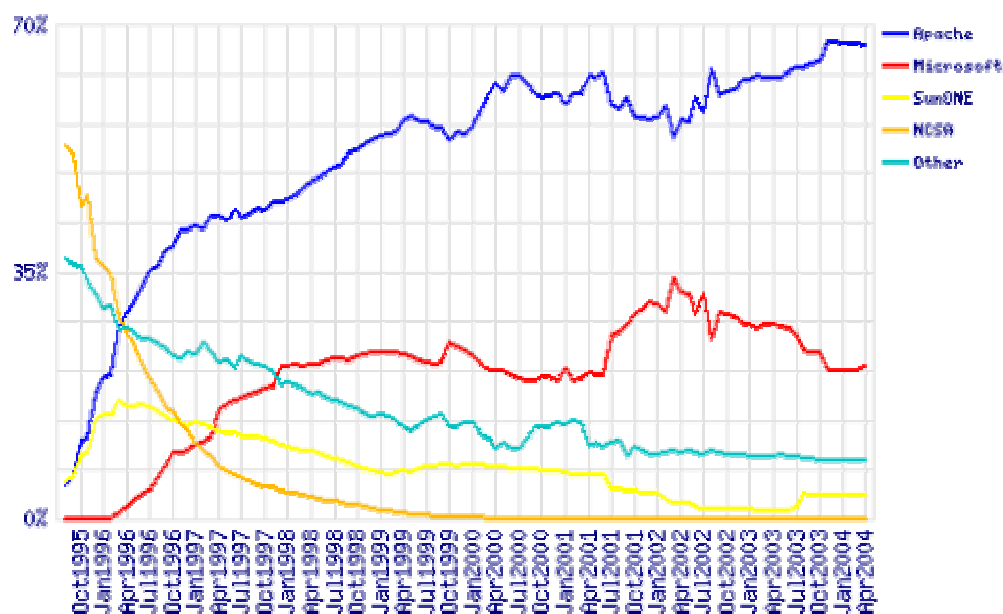


Figura. 1: Porción del Mercado para los Servidores de todos los dominios entre agosto de 1995 y abril de 2004.

Otro dato interesante es que 58% de los usuarios que trabajan sobre plataforma Windows, se cambiarían a Linux si las aplicaciones estuviesen disponibles. Incluso, ya existen aplicaciones que prevalecen sobre sus homólogas propietarias, este es el caso del servidor de correo Sendmail, el cual era el número uno en el año 2003, con un 40%, mientras que MS Exchange era utilizado por un 20%<sup>7</sup> y Qmail por un 17%<sup>8</sup> de los usuarios.

BIND es otra herramienta de Software Libre y código abierto que, se estima, es usada en el 90% de los servidores DNS del mundo. PHP en 2002 fue el lenguaje número uno y Perl es el lenguaje favorito para administradores de sistema<sup>9</sup>.

El software de código abierto es altamente utilizado en servidores con procesadores de bajo costo, los cuales usan Linux como sistema operativo, creciendo un 50% anualmente en EEUU<sup>10</sup>; Aunque el software de código abierto tiene importantes herramientas de desarrollo, servidores Web, bases de datos y servidores de aplicaciones, podemos decir

5 Netcraft. Web Server Survey. [página de Internet] <http://news.netcraft.com/archives/2004/04/index.html> [consulta: 13 abril de 2004]

6 Rajani, Niranjan. Free as in Education: Significance of the Free/Libre and Open Source Software for Developing Countries. [artículo de Internet]. <http://www.maailma.kaapeli.fi/FLOSSReport1.0.html> [consulta: marzo de 2004]

7 Ibid.

8 Díaz, Javier, Software Libre y Código Abierto, una perspectiva desde las universidades nacionales. [artículo de Internet]. [www.cnea.gov.ar/cac/ci/isis/nodos/presentacion/Software%20Libre%20CNEA%202003%20II.ppt](http://www.cnea.gov.ar/cac/ci/isis/nodos/presentacion/Software%20Libre%20CNEA%202003%20II.ppt) [consulta: febrero de 2004]

9 Rajani, Op.cit

10 Forge, Simon. Economics of Open Source Software, a European view..En: Conferencia internacional de Software Libre 2004 Feb 18-20; Málaga: Junta de Andalucía; 2004.

que tiene un crecimiento bajo en software de escritorio; en esta área el principal producto de código abierto es OpenOffice, el cual tiene en el sector gobierno cerca del 10% del mercado. En el caso de los sistemas operativos de escritorio, Linux tiene menos del 3% del mercado<sup>11</sup>.

Es interesante anotar los intereses que se mueven tras el proceso de crecimiento de los niveles de utilización de Software Libre; la polémica de licenciamiento de software se ha llevado a los estrados judiciales, como en el caso de la demanda que levantó SCO contra IBM, argumentando que ésta había violado la propiedad intelectual del código de Unix, al incluir en el kernel de Linux partes sustanciales del sistema operativo creado por AT&T y adquirido por SCO en 1995 a Novell. En respuesta, IBM presentó su demanda contra SCO. En ella argumenta que SCO infringió cuatro patentes de IBM y violó la licencia general pública del Linux, GNU<sup>12</sup>.

Se han presentado otros hechos que afectan directamente el movimiento de Software Libre, ejemplo de ellos son: la liberación del código de OpenOffice en el año 2000 por parte de Sun Microsystems; además, su plataforma JavaDesktop basada en GNU/Linux, próximamente será instalada en muchos computadores en China y el Reino Unido; por último, la compra por parte de Novell de las empresas Ximian y SuSE<sup>13</sup> representa otro hecho de importancia. Un hecho interesante es el presentado en La Oficina de Tecnologías de Información y Comunicación de Australia la cual promueve el movimiento de e-government y los estándares abiertos en la isla; en Netherlands, los Ministerios del Interior y Económico han desarrollado una política sobre cómo manejar estándares abiertos y de OSS en el país.

Dentro de los proyectos de Europa se destacan: e-Village, que busca cumplir con la creación de una “Europa Digital” y ha sido establecido por la Comisión Europea; el Grupo de Trabajo Europeo sobre Software Libre, presentó un informe a la Comisión en marzo de 2000, con un conjunto de recomendaciones, que hablan sobre el “cómo ayudar a Europa a beneficiarse del software de código abierto”; y el proyecto European IDA (Intercambio de datos entre las administraciones), que es una iniciativa estratégica para el rápido intercambio de información entre los países miembros, que mejora la toma de decisiones utilizando herramientas de Software Libre y código abierto<sup>14</sup>.

El movimiento Software Libre se ha fortalecido en España, mediante desarrollos empresariales y reestructuraciones tecnológicas en pro del e-government, basadas en Software Libre. Existen casos específicos en Andalucía, donde se desarrolló un portal para la gestión administrativa, además de la implementación del Servicio de Directorio Corporativo para la Junta, que a su vez se ha pronunciado con políticas específicas en el tema del uso de Software Libre en la administración pública (artículo 31 del decreto

---

11 Waters, Richard. Linux looks to become desktop standard. en: Financial Times, 23 Jan 2004. citado por: Forge, Simon. En: Economics of Open Source Software, a European view..En: Conferencia internacional de Software Libre 2004 Feb 18-20; Málaga: Junta de Andalucía; 2004.

12 Noticiasdot.com. IBM demanda a SCO por violar licencia de Linux. [artículo de Internet]. <http://www.noticiasdot.com/publicaciones/2003/0803/0908/noticias090803/noticias09083-6.htm>. [consulta: febrero de 2004]

13 Romero Molina A, La Era Profesional. En: Conferencia Internacional de Software Libre 2004 Feb 18-20; Málaga: Junta de Andalucía; 2004.

14 Rajani, Niranjana. Free as in Education: Significance of the Free/Libre and Open Source Software for Developing Countries. [artículo de Internet]. <http://www.maailma.kaapeli.fi/FLOSSReport1.0.html> [consulta: marzo de 2004]

72/2003)<sup>15</sup>. La Junta de Extremadura impulsa el proyecto de la distribución basada en Debian y Gnome, Linex, con objetivos básicos como la instalación del sistema en todos los centros educativos y la invitación a las PYMES para cambiar los costos de licencias por servicios personalizados de mantenimiento con empresas de Extremadura<sup>16</sup>. Por otro lado, la Consejería de Educación de Madrid ha desarrollado su propia distribución del sistema operativo. Para el año 2001 existían en España 318.715 PC's y 14.075 otros sistemas de computo, donde 88% de los PC's y 58% del resto de sistemas trabajaban con software de Microsoft.<sup>17</sup>

Debeka, uno de los grupos de servicios financieros más grandes de Alemania, usa Linux en más de 3000 clientes. IBM y el gobierno alemán, firmaron en 2002 un gran acuerdo que involucra SuSE Linux en el hardware IBM para el sector público, donde IBM proporciona descuentos en equipos incluyendo el sistema operativo. Por otro lado, la fuerza de policía en Lower Saxony el segundo más grande estado provincial del país, planea usar Linux en 11.000 clientes en 2004.

En Asia, se realizó un estudio en más de 20 países, para concluir que la mayor actividad relacionada con Software Libre y de código abierto parece tomar lugar en países como India, China y Taiwán, seguidos por Corea del Sur, Malasia, Singapur, Tailandia, etc. El resto del subcontinente Indio (Bangladesh, Pakistan, Sri Lanka, Nepal, etc.) tienen un nivel de actividad medio, mientras el mundo árabe (excepto Israel) parece ser la zona con menos actividad. El uso general de Linux en las corporaciones japonesas se incrementó de un 35.5% en 2001 a un 64.3% en 2002, y GNU/Linux es la plataforma más popular para pequeños proyectos locales. El *National Open Source Plan* de Taiwán, se creó para invertir en desarrollos de Software Libre y de código abierto; el programa ahorraría al gobierno alrededor de 60 millones de Euros y a la sociedad 300 millones, dado que los gastos de licenciamiento para MS-Windows y Office para 1.230.000 computadores en las escuelas y el gobierno taiwanés es cerca de 300 millones de euros. En China, Red Flag Software Co. Ltd. consiguió en 2002 el contrato para equipar todos los computadores del gobierno de Beijing con Linux.

En el caso de África, Sudáfrica encabeza la lista, seguida cercanamente por Kenya, Namibia, Nigeria, aunque hay una actividad significativa iniciando en países como Etiopía, Ghana y Zambia. En la reunión WSIS Prepcom2 en Febrero de 2003, los 82 participantes de 25 países invitados estuvieron de acuerdo que el software de código abierto colaborará con el progreso de África en TIC, y comenzaron un trabajo coordinado para dar soporte en el desarrollo, distribución e integración de software de código abierto. Algunos proyectos e iniciativas son Translate.Org, OpenLab, SchoolTool, LinuxLab, Radio E-Mail en Guinea. Sin embargo, en Sudáfrica, donde se ha debatido en los últimos años sobre las ventajas y desventajas de la utilización de Software Libre, la donación por parte de Microsoft de 32000 licencias de Windows para escuelas, generó polémica en los entes involucrados.<sup>18</sup>

---

15 Zábala A, Fuentelsaz M, Muñoz A, Baños S., Mañas B. Proyecto Andalusig: dentro del Sistema Integrado de Información Agraria de Andalucía (SIIA). En: Conferencia Internacional de Software Libre 2004 Feb 18-20; Málaga: Junta de Andalucía; 2004.

16 González, Jorge. Iniciativas Legislativas sobre Software Libre. [presentación de Internet]. [consulta: febrero de 2004]

17 Ibíd.

18 Rajani, Niranjana. Free as in Education: Significance of the Free/Libre and Open Source Software for Developing Countries. [artículo de Internet]. <http://www.maailma.kaapeli.fi/FLOSSReport1.0.html> [consulta: marzo de 2004]

Es importante anotar que también existen hechos en favor del software propietario como es el caso del Reino Unido, donde el gobierno y Microsoft alcanzaron un acuerdo para aproximadamente 500.000 puestos de trabajo, permitiendo iniciativas individuales con Software Libre como la prueba de Linux para usarse en 60.000 PCs de la policía. Otro hecho se presenta en Austria, donde el Ministerio Federal del Interior participa activamente en Microsoft's Shared Source Initiative, con acceso al código fuente de Windows XP<sup>19</sup>.

## 1.2 LATINOAMÉRICA

La región de América Latina y el Caribe, pese a tener la comunidad de Internet de más rápido crecimiento del planeta, carece de políticas regionales, y en muchos casos, también de políticas nacionales que coordinen los distintos esfuerzos tanto en el tema de las TICs como en general en lo relativo al desarrollo en Ciencia y Tecnología. Sin embargo, en los últimos años se ha visto un crecimiento en el interés de los gobiernos por suplir estas carencias y acercar a sus ciudadanos al acceso a nuevas tecnologías. Es así como los movimientos de Software Libre han aprovechado este marco para hacer su entrada como observamos en los países más destacados como Argentina y Brasil en donde se han adelantado proyectos de Ley, en los cuales se busca generalizar el uso de este tipo de software.

Un caso interesante en Latinoamérica es el Programa Enlace Hispano Americano de Salud (EHAS), el cual pretende contribuir a la mejora del sistema público de asistencia sanitaria en zonas rurales aisladas en países de América Latina, por medio de comunicaciones y la informática. Para esto se ha comprobado que la mejor opción económica y técnica es el Software Libre. Este partió del estudio de las necesidades de comunidades aisladas de Perú, Nicaragua, Colombia, Cuba y México, donde se concluyó que las telecomunicaciones de bajo costo podían reducir algunos problemas y facilitar algunos de los procesos rutinarios<sup>20</sup>.

Por otro lado, en diciembre de 2002, el estado de Río Grande Do Sul fue el primero de Brasil en aprobar una ley a favor del uso del Software Libre en la Administración pública. El Gobierno de Lula apuesta por la creación de un tejido local de empresas que ofrezcan soluciones y servicios en Software Libre, para fomentar, así, el desarrollo local y desvincular la inversión pública de las grandes multinacionales. El avance del Software Libre en Brasil se debe, en parte, al proyecto "*Software livre Brasil*" que impulsa desde hace un tiempo el uso del Software Libre en la Administración pública y ha venido organizando el Foro Internacional de Software Libre, que ya sobrepasa su quinta edición. El proyecto, de carácter no gubernamental, trabaja junto con la alcaldía de Porto Alegre, el Gobierno federal y otras secciones de la administración pública de Brasil para la

---

19 Rajani, Niranjani. Free as in Education: Significance of the Free/Libre and Open Source Software for Developing Countries. [artículo de Internet]. <http://www.maaailma.kaapeli.fi/FLOSSReport1.0.html> [consulta: marzo de 2004]

20 Seoane J, Sánchez A, Villaroe V, Martínez A, Sáez A. EHAS: Programas libres para apoyar el sistema de salud en zonas aisladas de América Latina. En: Conferencia Internacional de Software Libre 2004 Feb 18-20; Málaga: Junta de Andalucía; 2004.

expansión del Software Libre en las diferentes áreas del Gobierno<sup>21</sup>. Como Proyecto de Ley, en diciembre de 1999, el gobierno presentó un plan para usar preferentemente Software Libre en todos los niveles de la administración, que posteriormente fue aprobado. En el ámbito educativo, existen tres universidades (entre ellas UNIVATES) como pioneras en el movimiento que patrocinan el Seminario de Desarrollo de Software Libre, apoyadas por la cooperativa SOLIS. UNIVATES es conocida como la fábrica de Software Libre más activa con un equipo de más de 200 desarrolladores y analistas, aportando principalmente productos de software desde el año 2000, que están siendo utilizados en decenas de universidades de todo el país<sup>22</sup>.

Otro aporte importante del Brasil, es el proyecto Red Escolar Livre RS, que basado en el proyecto mexicano del mismo nombre, y patrocinados por el gobierno de Río Grande do Sul, ofrece adicionalmente una distribución personalizada de Debian para facilitar la adopción y aprendizaje de herramientas de Software Libre para profesores y estudiantes. Diferentes ciudades de Brasil tienen proyectos de software libre, algunas ya han aprobado normas para su adopción como la solución preferida.

En Argentina, la crisis económica ha llevado a muchas empresas tanto privadas como del Estado a adoptar soluciones de Software Libre como alternativas viables para su desarrollo. Elementos como la caída de la moneda, la inflación negativa, el crecimiento del desempleo, el crecimiento de la pobreza, la baja en los salarios, la caída del producto interno bruto y de los precios, vieron afectada seriamente la economía de ese país. En un estudio realizado en 200 empresas<sup>23</sup> en el uso de Software Libre, arrojó los siguientes resultados: el 50% de estas empresas lo habían implementado por razones económicas, el 30% por motivos estratégicos y 20% por motivos de seguridad y otros. Lo anterior generó un crecimiento nacional jamás visto. Además el estudio mostró que la principal ventaja era la reducción de los costos, con un peso del 41% y la mayor desventaja era el no tener una empresa que se responsabilice por la calidad y el soporte, con un 39%<sup>24</sup>. Además se presentó a la Cámara de Diputados del Congreso Nacional el Proyecto de Ley 904-D-02 "Política de utilización de Software Libre por el Estado Nacional", el 27 de marzo de 2002, en el cual se propuso la utilización exclusiva de este software en los Poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, en los Organismos Descentralizados y en las empresas donde el Estado Nacional fuera accionista mayoritario<sup>25</sup>. En Argentina se destacan: el portal LUGAR, la Fundación Vía Libre (ONG), UTUTO (Distribución Live-CD de Linux propia), casos específicos en varias universidades estatales donde la adopción de Software Libre está entre sus proyectos en TI y la Red Libre de Escuelas del Gobierno en la Ciudad de Buenos Aires<sup>26</sup>.

Se destaca el hecho de que, Perú y México se proyectaron como pioneros, por la dimensión de los proyectos de ley presentados, pero debido a la caída de los mismos, pasaron a tener una importancia media en el movimiento de Software Libre. Venezuela también se encuentra entre los países con utilización media de software libre, dado que el

---

21 Hypatia, Usos de Software Libre en los Estados de la Región Centro y Sud Americana. [artículo de Internet]. <http://bo.unsa.edu.ar/docacad/softwarelibre/articulos/ica/ usos.pdf> [consulta: febrero de 2004]

22 Brod, Cesar. Free Software and Regional Development. [documento de Internet]. [consulta: marzo de 2004]

23 Moreano, Mariano. La crisis económica como punto de partida del desarrollo del Software Libre en Argentina. En: Conferencia Internacional de Software Libre 2004 Feb 18-20; Málaga: Junta de Andalucía; 2004.

24 Ibid., p. 9

25 González, Jorge. Iniciativas Legislativas sobre Software Libre. [presentación de Internet]. [consulta: febrero de 2004]

26 Brod, Cesar. Free Software in Latin América. [documento de internet]. Enero 23 de 2002

Ministerio de Planeación del Gobierno Venezolano, elaboró un plan para desarrollar un e-government en plataforma de código abierto. Colombia, Uruguay y Chile, a su vez, cuentan con crecientes comunidades de usuarios de Software Libre y de código abierto, las cuales interactúan constantemente para promover proyectos internacionales con usuarios del resto del mundo. El grupo UYLUG, de Uruguay, junto con la UNESCO promueven una comunidad de usuarios latinoamericanos con el fin de promover la utilización de Software Libre y la creación de consorcios de desarrolladores y actividades de integración. Chile, por su parte, desarrolla pequeños servidores Web y buscadores (monkeyd y dillo).

Entre los países con bajo nivel de utilización de Software Libre y de código abierto, se encuentran Cuba, Panamá, Bolivia, Ecuador y Nicaragua. En ellos se adelantan esfuerzos aislados con el fin de iniciar el camino hacia una mayor utilización. Por ejemplo, en Panamá, la secretaría de Ciencia y Tecnología utiliza software propietario y Software Libre en los ensayos de Gobierno electrónico. En Nicaragua, las universidades UNI, UNAN Managua, UNA y UNAN León, han desarrollado un plan para implementar un sistema de registro académico, contabilidad, recursos humanos y bibliotecas, basado en software adaptado o desarrollado bajo licencia GNU<sup>27</sup>.

### 1.3 USO DE SOFTWARE LIBRE EN COLOMBIA

En Colombia, como en otros países el movimiento de Software Libre es apoyado por grupos interesados en el tema, que dedican su tiempo y esfuerzos a fomentar la utilización de Software Libre en los diversos sectores del país. Entre estos grupos están los que conforman la Comunidad Colibrí, el Proyecto SLEC (Software de Libre redistribución e instituciones Educativas Colombianas). SLEC promueve la adopción de Software Libre y su desarrollo en las escuelas y colegios, como uno de sus importantes aportes, tiene un portal Web donde maneja estadísticas de los colegios e instituciones educativas que usan Software Libre en todo el país<sup>28</sup>. En este sitio, se encuentran registradas 23 Instituciones de educación media, 3 Universidades que tienen instalado Software Libre en el 10% de sus equipos para estudiantes y menos del 2% de los de profesores. El caso más destacado es el Gimnasio Fidel Cano en Bogotá, que actualmente tiene el 100% de sus computadores con sistema operativo Linux, en los niveles administrativos, estudiantes y profesores; y maneja 36 aplicaciones distintas de software de código abierto. Uno de los componentes de SLEC es Structio, un conjunto de herramientas y documentación que pueden ser implementadas en cualquier colegio que se muestre interesado en hacerlo.

El programa EHAS<sup>29</sup>, antes mencionado, enlazó la capital del Cauca, Popayán, con dos hospitales rurales en zona indígena Guambiana de Silvia y éstos con sus puestos de salud. Para comunicar vía radio clientes y servidores, tanto en VHF como en HF, se utiliza el protocolo AX.25, una adaptación de x.25, implementado parcialmente en Linux y, de

---

27 Brod, Cesar. Free Software and Regional Development. [Documento de Internet]. [consulta: marzo de 2004]

28 SLEC. Software de Libre Redistribución en instituciones educativas colombianas. [página de Internet]. <http://ingenieria.sanmartin.edu.co/cgi-bin/slec>. [consulta: abril 7 de 2004]

29 Seoane J, Sánchez A, Villaroe V, Martínez A, Sáez A. EHAS: Programas libres para apoyar el sistema de salud en zonas aisladas de América Latina. En: Conferencia Internacional de Software Libre 2004 Feb 18-20; Málaga: Junta de Andalucía; 2004.

forma cerrada, en Windows (En Alto Amazonas y Cauca se implementó una red mixta, estaciones Windows y servidores Linux).

### 1.3.1 Sector Gobierno

El interés del gobierno por incentivar el desarrollo y utilización de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs), se ha manifestado en proyectos institucionales como Agenda de Conectividad y Gobierno en Línea, los cuales pretenden facilitar procesos y trámites, que antes era necesario efectuar personalmente y después de largas filas; ahora, la posibilidad de llevar a cabo estos procesos por medio de Internet, al igual que la facilidad de conseguir cualquier tipo de documentos públicos e información por este mismo medio, evidencian la importancia de que todos los usuarios tengan acceso a este tipo de tecnologías.

Sin embargo, no existen aún políticas institucionales en otros aspectos tales como qué tipo de software debe ser utilizado en instituciones del estado. Cada entidad, es autónoma en su decisión de que tipo de tecnología quiere utilizar en sus procesos y actividades críticas, al igual que en todos sus niveles de usuario.

El esfuerzo más claro que se ha realizado a nivel gobierno en este aspecto es el Proyecto De Ley redactado por un grupo de estudiantes simpatizantes del movimiento Software Libre, que fue presentado por el congresista Gustavo Petro<sup>30</sup>. Este plantea la posibilidad de que las entidades gubernamentales utilicen solo Software Libre en sus aplicaciones, basándose en una serie de planteamientos, los cuales se refieren a la necesidad de incentivar el desarrollo de software en países que, como el nuestro, están muy lejos de entrar a competir con las grandes compañías multinacionales de desarrollo de aplicaciones. Gracias al Software Libre, es posible generar aplicaciones de buena calidad, basándose en el código fuente que otros han puesto bajo licencia GNU, para que sea reutilizado o modificado de forma libre.

Sin embargo, estas posiciones también generan reacciones contrarias como la de Guillermo Santos Calderón, quien escribió un artículo para EL TIEMPO en el cual manifiesta su desacuerdo con el proyecto de Ley. Aunque no descalifica la calidad del Software Libre y, específicamente, califica a Linux como algo importante, dada la acogida que ha tenido en importantes empresas como IBM, comenta que “Lo que no tiene ningún sentido es hacer que esto sea obligatorio mediante una ley de la república. Si esto se lleva a cabo, significaría que tanto camino recorrido para que las libres fuerzas de mercado determinen la mejor tecnología se haya perdido y, en su lugar, se recorra uno directo a las cavernas.”<sup>31</sup>.

El Proyecto De Ley ha sido retirado en dos legislaturas, para evitar ser vetado, ya que no ha podido ser debatido juiciosamente en las sesiones del Congreso. En estos momentos se está preparando una nueva versión del documento, mejorando su contenido, con la intención de soportarlo con hechos concretos que se han presentado en entidades del Estado que ya han iniciado su camino en la utilización de Software Libre. Algunos ejemplos son la Cámara de Comercio de Bogotá la cual realizó la “Instalación e Implementación del portal Internet para afiliados. Seminario de Seguridad y Comercio

---

30 Colibrí. Proyecto de Ley de Software Libre [artículo de Internet]. <http://bachue.com/colibri/proyecto.html>. [consulta: Febrero de 2004]

31 Santos Calderón, Guillermo. El 'monopolio' de Linux. EL TIEMPO. Bogotá. 2002 2 de diciembre; sección computadores.

Electrónico en Internet” con el soporte de la empresa Ubiquando<sup>32</sup>. También la Armada Nacional de Colombia utilizó los servicios de esta empresa para realizar una capacitación en el manejo del sistema operativo Linux. Otras como la Defensoría del Pueblo, La Procuraduría, La Dirección Nacional de Estupefacientes, la Fiscalía, el DAS, el Ministerio del Interior, el Ministerio de Hacienda, incluso, entidades del distrito han visto apoyados sus proyectos en herramientas de Software Libre; así como la Secretaría de Hacienda y la Veeduría Distrital los cuales utilizan Software Libre en sus servidores Web.

La empresa Telecom utiliza Software Libre en el manejo de las telecomunicaciones del país; el IDEAM, por su parte, tiene un supercomputador con 18 nodos en los cuales ejecutan distintos procesos para análisis de señales y antenas utilizando Software Libre. Sin embargo, el caso más interesante y pionero en el Estado para la implementación de Software Libre se llevó a cabo en el Instituto Distrital de Cultura y Turismo, donde, con el apoyo del PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) y bajo la dirección del Ingeniero Polkan García, se llevó a cabo la migración de toda la plataforma, tanto de los 8 servidores como de 200 clientes hacia el sistema operativo Linux. El único producto que fue necesario licenciar es ORACLE, el cual implementaron junto con IAS sobre Linux proceso en el cual son pioneros en Latinoamérica. El proceso de migración tomó 6 meses y lleva un año en producción, implicando un ahorro de cerca de mil cien millones de pesos (\$1100.000.000). El costo del proyecto fue de 110 millones de pesos (\$110.000.000), 90 de los cuales se invirtieron en consultorías y 20 en un contrato de capacitación para las 300 personas (aproximadamente) que hacen parte de la entidad. Además de esto se invirtieron cerca de (\$600.000.000) seiscientos millones de pesos en la compra de equipos cliente y servidores.<sup>33</sup>

### 1.3.2 Instituciones de Educación Superior

#### Universidad Católica<sup>34</sup>

Esta Universidad cuenta con un total de 14000 estudiantes matriculados en pregrado y posgrado. Los sistemas de Información que utiliza son, en su mayoría, desarrollados al interior de la Universidad, para lo que utilizan un ambiente de desarrollo llamado Genexus, que genera costos de mantenimiento por US\$ 8.000 dólares al año. Existe el Sistema de Registro y Control Académico, que se está adaptando actualmente al sistema de créditos académicos; otros desarrollos, también propios, son los sistemas de Gestión de Egresados, el de Actas de Grado, el sistema de control de preparatorios, de administración de salas, de gestión y presupuestal. Sin embargo, utiliza otros productos propietarios como Solin, Sapiens y Comodín.

Los dos servidores Web, servidor de correo, servlets, de aplicaciones y firewall son servidores Linux. La universidad cuenta con 1050 computadores clientes instalados, de los que se estima que el 98% tienen instalado software bajo convenio Campus Agreement de Microsoft Corporation. Existen otras aplicaciones licenciadas como SAP

---

32 Ubiquando. Nuestros Clientes. [sitio de Internet]. <http://ubiquando.com> [consulta: enero 2004]

33 Polkan García (Comunicación personal 23 de Febrero de 2004), Instituto Distrital de Cultura y Turismo, Bogotá.

34 Ing. Oscar Javier Rodríguez, (comunicación personal Febrero de 2004), Coordinador de la Oficina de Desarrollo de Software, Universidad Católica. Bogotá



2000, Autocad con licenciamiento empresarial, 3Dstudio, McAfee antivirus. Para el desarrollo académico, se encuentran instalados PHP, Java, Visual Studio y Borland, por los que se pagó el costo de la licencia. Haciendo una estimación, se puede concluir que del total de computadores en la universidad, se encuentra instalado Software Libre en un 6%. La persona que impulsa la utilización de Software Libre en esta institución es el Ing. Jorge Mario Calvo, gerente de la empresa Ubiquando.

#### *Universidad Distrital Francisco José De Caldas*

Esta Universidad del Estado tiene un total de 22000 estudiantes en todas sus sedes. En la actualidad soportan sus procesos críticos con sistemas de información de Registro Académico y de Gestión Financiera. En términos de servidores tienen un grupo de 9 máquinas bajo plataforma Windows las cuales dan soporte a servicios de servidor de bases de datos SQL, WINS, servidor de archivos, directorio activo, DHCP, FTP, Web, DNS. Además tienen un grupo de 6 servidores bajo plataforma Linux para soportar los servicios de FTP, Portal, Mirror software, DNS, Correo, Aplicaciones, Proxy, Listas de correo y FireWall.

En cuanto a computadores de escritorio tiene 1200 computadores con acceso a la red de datos, 480 en las salas para usuarios con sistemas operativos Windows y Linux; 720 para los funcionarios administrativos con sistema operativo Windows licenciado bajo convenio Campus Agreement el cual genera pagos a la universidad por un valor de \$250 millones anuales. La universidad ha licenciado, además, diez llaves para Arcview y Arcinfo, por un valor de US\$2500 cada una. No existe un control sobre el licenciamiento de otras aplicaciones que se instalan con fines académicos<sup>35</sup>.

Existe el grupo GLUD (Grupo Linux de la Universidad Distrital), que se encarga de la promoción y divulgación del uso de Software Libre y de código abierto. Ha logrado que en el ambiente académico se hable y trabaje en el tema y que se haya instalado Linux en los equipos de usuarios, logrando que un 40% del total de los equipos de la universidad cuenten con plataformas Linux y Windows dualmente.

#### *Universidad Industrial De Santander*

En cuanto a su infraestructura tecnológica; tiene un gran número de sistemas de información entre ellos: Sistema de Información Académico, Sistema de Información Financiero, Sistema de Información de Administración de Recursos Humanos, Biblioteca, Sistema de Expedición de Certificados Académicos, Sistema de Información de Evaluación Docente, Sistema de Información de Mantenimiento Tecnológico, Sistema de Costos Universitarios, Sistema de Información Integral de Salud, Sistema de Información de Bienestar Universitario, Digitalización de Documentos (Docuware), Sistema de Información de Recaudo y Ejecución de Fondos Estampilla Prouis, Banco de Programas y Proyectos de Inversión de la UIS, Sistema de Información para la Librería UIS, Sistema de Minutas, Sistema de Información de Comedores, Sistemas de Información Web (Sistema de Admisiones, Sistema de Consultas de Horario y Matrícula

---

<sup>35</sup> Ing. Julio Quintero (Comunicación personal Marzo de 2004), Administrador Plataforma Microsoft, Universidad Distrital Bogotá.

de Estudiantes, sistema de Contratación Administrativa, Sistema de Veeduría Ciudadana, Consulta de Directorio Personal), Sistemas de Información Intranet.

La infraestructura de la universidad está conformada por 60 servidores con Linux, Unix, Windows NT y 2000. Se desatacan entre ellos 3 Silicon Graphics para los sistemas de misión crítica. El número de computadores cliente está cerca de 2500 para estudiantes, profesores y empleados, los cuales cuentan con sistemas operativos Microsoft Windows 95/98/NT/2000/XP

No se tiene información sobre computadores cliente con plataformas Linux o aplicaciones de Software Libre utilizadas.

### *Universidad Javeriana*

La Universidad Javeriana está implementando el Sistema de Información Universitario, compuesto por los subsistemas Financiero, Recurso Humano, Investigación y Sistema de Administración de Estudiantes; de los cuales, los dos últimos fueron comprados a la empresa *People Soft*. El valor de las licencias con un descuento del 50% fue de US\$600.000, con un contrato de mantenimiento y soporte tecnológico a cargo de la empresa a 5 años, lo que acarrea adicionalmente unos costos directos e indirectos y a largo plazo de más o menos US\$3 millones en el término del contrato<sup>36</sup>. Además funcionan otros sistemas de información como SAE y el Sistema de Investigación, en producción Campus Community y Financial Aid.

La infraestructura sobre la que se soportan estos sistemas de información está compuesta por 20 servidores en el Centro de Cómputo, 18 de ellos con sistemas operativos Unix de licenciamiento y dos con Windows NT. Las aplicaciones instaladas en estos servidores son Oracle Designer, Developer, TOAD y SQL Navigator. El otro lugar donde tiene servidores es la Facultad de Ingeniería de Sistemas, que tiene 10 más, de los cuales ocho son de sistema operativo licenciado (Unix y NT), y dos son servidores Linux.

La red de la universidad cuenta con 2184 puntos de red para PC y 66 terminales de texto en la Biblioteca central. El 100% de software sistema operativo instalado en los equipos de escritorio es alguna versión de Windows, si se instala Linux se hace en paralelo: En la actualidad existe un porcentaje no mayor del 5% de equipos con los dos sistemas operativos instalados. El software Microsoft instalado, está bajo el convenio Campus Agreement: Se pagan otras licencias por productos como Oracle, Arcview, Arcinfo, StarOffice, Autocad, Borland, Rational, SAP, Macromedia, WinZip, Norton y entornos de desarrollo Java como JDK, JBuilder y J++. Se cuentan con aplicaciones free software como Netscape, instalado en sólo una sala de la facultad de Ingeniería y paquetes de desarrollo instalados en cuatro de los servidores de Ingeniería de Sistemas. Los 18 aplicativos específicos que tiene la universidad son comprados a diferentes casas.

La Facultad de Ciencias de la Universidad y en especial la Unidad de Sistemas Informáticos, a cargo de su coordinador, Carlos Estévez Bretón, y del profesor Offray Luna, tiene como política la difusión, promulgación y uso del software de libre distribución. Por esta razón, existe un proyecto se encuentra en su etapa de ejecución, el cual busca

---

<sup>36</sup> Raúl Séndic (comunicación personal Febrero de 2004), ex administrador del SAE y coordinador del proyecto, Bogotá

migrar totalmente a Software Libre. En este momento las salas de estudiantes y profesores se encuentran configuradas con sistemas operativos duales Linux (Scilix) y Windows 2000 (63 computadores en total)<sup>37</sup>. Las aplicaciones varían para cada sistema operativo. El siguiente paso en el proyecto es eliminar los sistemas operativos Windows de las salas e instalar sistemas duales en equipos administrativos y de profesores.

### *Universidad De Los Andes*

Esta universidad de la ciudad de Bogotá cuenta con más de 11.000 estudiantes en pregrado y posgrado, además de una planta docente de cerca de 1000 profesores y 926 empleados.

Los sistemas de información con los cuales cuenta la Universidad de los Andes son: los sistemas de Biblioteca (UNICORNIO), Admisiones y Registro, Recursos Humanos y Financiero y SICUA (apoyo a las labores docentes presenciales y semipresenciales e integración estudiante-profesor). La infraestructura de servidores estaba conformada en el año 2002 por 18 servidores SUN, con sistema operativo Solaris. Adicionalmente, para el proyecto MOX Computación avanzada, cuentan con 4 grandes servidores y fueron adquiridos otros 15 en ese mismo año. El total de servidores es 37.

Sumando los computadores de escritorio de salas de informática, administrativos y de profesores; se estima que tiene un total de 2003 computadores. Todos los del área administrativa cuentan con software MS-Windows licenciado<sup>38</sup>.

Las aplicaciones bajo convenio Campus Agreement son Windows XP Professional, Office XP Professional, Curso interactivo de Office, FrontPage 2000 y Project 2002.

Las aplicaciones instaladas en salas de usuarios son: Microsoft Windows XP Pro, Microsoft Office XP Pro, Norton Antivirus y Power Zip. Software especializado: Microsoft Visual Studio.NET, Microsoft Project, MicroStation V7.1, Bloodshed Dev-C++, Cygwin, Solid Edge V12, SPSS para Windows, SSH Secure Shell, Minitab, Modellus, I Think, Macromedia Director 8.5, Shockwave studio, Macromedia Fireworks MX, Sundforge, Macromedia Flash MX, Macromedia Freehand MX, Macromedia Dreamweaver.

La universidad tiene el portal [tu cows.uniandes.edu.co](http://tu cows.uniandes.edu.co), sobre el cual funciona un *mirror* del sitio principal de Tucows donde las personas tienen acceso más rápido para descargar software (freeware, shareware, demos, betas y licenciados). También cuenta con el portal [sunfreeware.uniandes.edu.co](http://sunfreeware.uniandes.edu.co), del cual se pueden descargar las versiones freeware para Solaris 2.5, 2.6, 7 y 8.

---

37 Estévez C, Luna O. [artículo de Internet] [http://www.javeriana.edu.co/ciencias/u\\_sistemas/](http://www.javeriana.edu.co/ciencias/u_sistemas/) [consulta: marzo de 2004]

38 Universidad de los Andes. Recursos De Apoyo Académico. [documento de Internet]. <http://www.uniandes.edu.co> [consulta: marzo de 2004]

### *Universidad De Nariño<sup>39</sup>*

La Universidad de Nariño posee un Sistema de Información producto del desarrollo propio que consta de los módulos Académico, Presupuesto, Contabilidad, Almacén, Tesorería, Recursos Humanos y Biblioteca. El sistema está montado en 3 servidores, dos con sistema operativo Unix SCO v. 5.05 y el otro con Solaris 9. Para los servicios de Internet se dispone de dos servidores Sun y dos computadores personales. Los servidores Sun tienen sistema operativo Solaris, y los computadores personales Windows NT y Linux Red Hat 9, respectivamente. Para un total de 7 servidores, de los cuales 5 tienen versiones propietarias de Unix, uno tiene Windows y el restante, Linux.

La universidad tiene un total de 500 computadores de escritorio distribuidos entre usuarios estudiantes, docentes y administrativos. Para el desarrollo académico se utiliza el motor de base de datos Informix y aplicaciones desarrolladas en SQL y GL. Se han licenciado otras aplicaciones como Statgraphics, 3Dstudio, Macromedia Flash, Dreamweaver y Director, Autocad y algunos compiladores de lenguajes de programación. Para el soporte académico en las aulas de informática, la universidad tiene convenio Campus Agreement de Microsoft, por el cual se reportó un pago de \$30 millones anuales.

Actualmente se está desarrollando el nuevo Sistema de Información Web de la universidad cliente/servidor, y para ello se utiliza el motor PostgreSQL, PHP y Java (todos productos de Software Libre). Además, existen dos aulas especializadas con Linux y aplicaciones gratuitas.

### *Universidad Santo Tomás*

La universidad Santo Tomás, maneja políticas conjuntas en todas sus sedes para la adquisición de software. Es política de la universidad, licenciar todo producto que se desee adquirir sin importar los costos y sin necesidad de acceder a ningún convenio con alguna casa desarrolladora.

Los sistemas de información de esta universidad se encuentran en etapa de migración del antiguo sistema de registro y control académicos, SISACAD, hacia el sistema SINU, que se está implementando progresivamente. Sus bases de datos están en Oracle en un servidor Solaris. El mantenimiento, soporte y adaptación están a cargo de la empresa proveedora y dos miembros de la universidad. Existen también los sistemas INFORMA de la casa RSN, para la administración financiera, que funciona en un motor Informix en Unix; y Unicorn, que es el sistema de bibliotecas.

La infraestructura de servidores está compuesta por 15 servidores, de los cuales 10 tienen sistemas operativos Unix licenciados, uno es un servidor Windows NT y cuatro tienen distribuciones de Linux. Los motores de Bases de Datos instalados son Oracle sobre Solaris.

La Universidad Santo Tomás cuenta con nueve salas de computadores para los usuarios; siete en la Sede Chapinero, y dos en la Sede Norte en las cuales se estima un total de 228 equipos de escritorio. En dependencias, se calcula un total 680 equipos; todo lo

---

39 Funcionario Universidad de Nariño. (comunicación por correo electrónico febrero de 2004).

anterior para un total de 900 computadores aproximadamente. Estos 900 computadores son equipos clientes con Windows 98, XP y algunos 2000.

Las aplicaciones instaladas en salas son Office 97, Norton Antivirus, MS-Project, Autocad 14, Solid Edge, SurfCam, Microsoft Visual Studio .net, Adobe Page Maker 6.5, Adobe Photoshop 7.0, Corel Graphics Suite 11, Mechanical Desktop, Cyclepad, Elite Software, Matlab v12, Ansis 7.1, Derive 5.0, SKF, Kleacalk, Suite de Macromedia. Todas ellas debidamente licenciadas. En algunos equipos (no más de 10) se encuentra instalado Linux. En cuanto al Software Libre, apenas se habló alguna vez de un proyecto de migración en la Facultad de Ingeniería Electrónica, pero no tuvo éxito en la comunidad.

Podemos concluir entonces, que la universidad cuenta con un 98% de aplicaciones propietario para los usuarios, y tan solo un 2% de Software Libre representado por los menos de 10 equipos de escritorio y los 4 servidores con distribuciones Linux.

### *Universidad Del Valle*

La Universidad del Valle en el año 1999, enfrentando el déficit económico traducido en un eminente problema social, representada por su Rector General, suscribe un Convenio de Desempeño en el que participaron el entonces Alcalde del Municipio de Santiago de Cali (Cali), el Gobernador del Departamento del Valle, el Ministro de Hacienda y el Ministro de Educación. En obediencia a este convenio<sup>40</sup>, la universidad empieza una importante etapa de reestructuración tecnológica, definiendo un conjunto de Proyectos Estratégicos de Tecnologías de Información. Para el plan de ejecución y sostenimiento de estos proyectos, se tomaron muy en cuenta las ventajas económicas que significa el uso de Software Libre y de código abierto en las TI, frente al echo de que para el mantener los nuevos proyectos utilizando software propietario, era necesario efectuar compras de aplicativos mínimo cada 3 años y nuevos equipos cada 4 ó 5.

En consecuencia, la universidad elaboró un Plan Estratégico en Tecnologías de Información compuesto por nueve etapas, a implementarse desde el año 2000. Para ello ha definido un conjunto de procesos<sup>41</sup> que debieron finalizar en noviembre del año anterior con la sustitución total del antiguo sistema de información. Según el estudio de costos, este proceso sólo para las etapas 3 y 4 necesitó de una inversión inicial de US\$395500 y gastos de operación anuales por US\$36000.

Igualmente, para la integración de los Sistemas Registro Académico, Admisiones y Matricula Financiera, se estudia la posibilidad de comprar desarrollos externos con las siguientes alternativas presentadas: OCU América, Banner 2000, Campus Pipeline, People Soft y School Pack<sup>42</sup>.

Para ofrecer servicios virtuales con acceso a toda la comunidad universitaria, la universidad cuenta con 25 servidores que funcionan 24 horas al día todos los días del año. Como plataforma de misión crítica se utilizan los sistemas operativos FreeBSD, Linux y Solaris.

---

40 Universidad del Valle. Borrador del Convenio de Desempeño. Capítulo III, numerales 1, 2 y 4; Capítulo IV numerales 1 y 4

41 Universidad del Valle. Documento Sistema de Información Universidad del Valle – Cali, Colombia, numeral 11.

42 Ibíd. numeral 10

La red de datos de la universidad (Red Farallones), cuenta con 2300 puntos de datos. Entre sus logros, la Red Farallones destaca el adoptar políticas de adquisición de software corporativo y un manejo centralizado de las licencias corporativas de uso.

Para las estaciones de trabajo, se utiliza Linux y Windows. Además, por políticas de la dirección universitaria se usa mucho el software de dominio público tanto en el área académica como en la administrativa. Además, decisiones tales como estandarizar los sistemas operativos a Linux, FreeBSD, Solaris; las bases de datos a PostgreSQL, MySQL y Oracle o reglamentar el uso de software al interior de la universidad<sup>43</sup> hacen de esta universidad, un caso especial por el hecho de asumir dentro de sus políticas la utilización de Software Libre y de código abierto convirtiéndose en un paradigma a seguir en la utilización de este modelo tecnológico en las Universidades Públicas.

---

<sup>43</sup> Universidad del Valle. Comunicado de la rectoría del 12 de abril de 2000 sobre uso de software legal en la universidad y Resolución 1148-2000 del 12 de septiembre de 2000.

## 2 ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO AL INTERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

Durante la etapa de recolección de información se recogieron los datos necesarios para realizar la descripción de los elementos del ambiente universitario que permitirán mas adelante plantear el modelo teniendo en cuenta las implicaciones que él tenga.

### 2.1 MISIÓN

Dentro de la concepción filosófica de la Universidad, claras directrices como su misión marca el camino hacia el cual deben dirigirse todos sus proyectos, cobijando también los del área informática. Por esto las políticas de utilización de software no deben ir, de ninguna forma, en contravía con estas directrices, sino que, por el contrario, deben obedecer a las mismas.

La Misión de la Universidad es:

*“Como Universidad de la Nación fomenta el acceso con equidad al sistema educativo colombiano, provee la mayor oferta de programas académicos, forma profesionales competentes y socialmente responsables.*

*Contribuye a la elaboración y resignificación del proyecto de Nación, estudia y enriquece el patrimonio cultural, natural y ambiental del país. Como tal lo asesora en los órdenes científico, tecnológico, cultural y artístico con autonomía académica e investigativa.”<sup>44</sup>*

Las políticas actuales de uso de software de la Universidad, podrían ir en contravía de su misión si se considera que no todos los estudiantes de la Universidad están en la capacidad económica de adquirir, de forma legal, los medios digitales de las aplicaciones propietarias que se usan en el Campus. Es así como no se garantiza a los estudiantes la equidad en el acceso a los recursos de información y se incentiva indirectamente el uso de software ilegal, lo cual no contribuye con la formación de profesionales “socialmente responsables”.

Sin embargo, la Universidad ha establecido convenios con proveedores, los cuales hacen más fácil el acceso a dichos recursos de software, ofreciéndolos a un precio mucho menor del que se halla en el mercado. No obstante, es necesario establecer si estos esfuerzos han sido suficientes para garantizar a la comunidad universitaria el acceso a éstas tecnologías. Ocurre en la Universidad que, aunque se puede acceder con facilidad a los beneficios de los convenios, el número de personas que hacen uso de ellos es demasiado bajo, dado que no se cuenta con la conciencia de la ilegalidad en la que se incurre al copiar e instalar el software sin licencia, entre otras razones.

Es responsabilidad de la Universidad Nacional “formar profesionales e investigadores sobre una base científica, ética y humanística, dotándolos de una conciencia crítica, que

---

44 Universidad Nacional de Colombia. [página de Internet]. [www.unal.edu.co/paginas/mision.html](http://www.unal.edu.co/paginas/mision.html). [consulta: abril 2004]

les permita actuar responsablemente frente a los requerimientos y tendencias del mundo contemporáneo y liderar creativamente procesos de cambio”<sup>45</sup>. Es precisamente en los procesos de cambio que este proyecto pretende crear conciencia sobre las razones por las cuales se utiliza una u otra herramienta de software. En la mayoría de los casos se utilizan herramientas comerciales porque no se conocen otras alternativas que ofrecen igual o mejores beneficios. Al generar un cambio en la forma como se asume la utilización del software comercial como única solución, se ofrecen elementos de juicio que permitan tener la libertad de elegir entre una u otra alternativa.

### *Misión del personal académico*

A su vez, el personal académico cuenta con su misión propia, la cual revela su compromiso con la Universidad:

*“El personal académico de la Universidad Nacional de Colombia tiene como misión contribuir a la apropiación, producción, difusión y socialización de los conocimientos, las tecnologías, las artes y la cultura, y la formación de futuros miembros de las comunidades profesionales y disciplinarias del país, a quienes deberán dotar, dentro de un marco ético, de las herramientas conceptuales y metodológicas, y de las destrezas necesarias para el ejercicio de sus funciones profesionales o académicas, en un contexto de cambios culturales, científico-técnicos, sociales y económicos, con el propósito de contribuir a la consolidación de la democracia y a la construcción de la nación colombiana en una perspectiva universal.”*<sup>46</sup>

En esta se refleja lo importante que es para la Universidad, liderar procesos de desarrollo e investigación. Dentro de éste marco, docentes y estudiantes son responsables de propender por la utilización y el desarrollo de nuevas tecnologías de información, las cuales determinan el nivel de desarrollo de los países y las sociedades. De esta forma, la Universidad está en mora de incentivar la investigación y el desarrollo de software apoyados en movimientos como el Software Libre. Este permite a cualquier persona hacer desarrollos con base en el código fuente que otros han realizado lo cual aumenta la productividad. Además, el hecho de contar con una comunidad internacional que apoya los desarrollos garantiza la socialización de los conocimientos con una “perspectiva universal”.

## **2.2 ETAPA DE PLANEACIÓN Y RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

En el cumplimiento de los objetivos de este trabajo, se ejecuta una investigación de tipo estadístico en los estamentos docente, estudiantil y administrativo de la Universidad Nacional Sede Bogotá. A continuación se presenta una descripción del estudio, además

---

45 Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Acuerdo No. 13 de 1999, mayo 13, por el cual se adopta el Estatuto General de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Consejo Superior Universitario; 1999.

46 Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Acuerdo No. 35 de 2002, diciembre 17, por el cual se adopta el Estatuto de Personal Académico de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Consejo Superior Universitario; 2002.



de las experiencias ocurridas en este; con el fin de reunir la información que soporte el análisis de necesidades efectuado, y la posterior formulación del modelo de implementación.

### 2.2.1 Estudio Estadístico

#### Objetivo

Recopilar información relevante a la proposición de un modelo de implementación de Software Libre, en los estamentos administrativo, docente y estudiantil sobre los siguientes ítems:

- Utilización y necesidades de software
- Soporte y capacitación
- Piratería y licenciamiento
- Presencias de virus en el Campus
- Uso de los computadores para usuarios
- Software Libre

#### Planeación y diseño

Inicialmente, el estudio estadístico consistía en aplicar tres encuestas, como instrumento de medición, cada una de ellas correspondiente a una población distinta. Las poblaciones definidas fueron:

- Estudiantes de pregrado y posgrado de la Universidad Nacional Sede Bogotá.
- Personal docente de planta de la Universidad Nacional Sede Bogotá.
- Personal administrativo de planta de la Universidad Nacional Sede Bogotá.

Para cada una de las poblaciones definidas se diseñó una encuesta diferente, teniendo en cuenta características como el grado de conocimientos en informática del general de cada población, la información de mayor relevancia para el estudio, así como la disposición del encuestado para diligenciar el formulario.

Los instrumentos diseñados, se pueden observar en los Anexos A, B, C, D y E.

#### Ejecución

Las poblaciones e instrumentos aplicados, en definitiva, fueron:

<b>Población</b>	<b>Tamaño Población</b>	<b>Tamaño Muestra</b>	<b>Instrumento Aplicado</b>
Operadores de Salas de Informática Sede Bogotá	39	39	Encuesta
Personal de Soporte en Facultades Sede Bogotá	14	14	Entrevista
Personal administrativo de planta Sede Bogotá	1101	80	Encuesta

Tabla 1. Tamaños de muestra y población para los instrumentos aplicados

Los datos recolectados con estos instrumentos, además de la observación y el contacto directo con las personas involucradas con el área informática en la Universidad, llevan a concluir sobre ciertas necesidades; algunas de estas ya han sido satisfechas por las instancias responsables, sin embargo, existen otras que necesitan pronta solución debido a que afectan de manera directa el óptimo funcionamiento de las áreas estudiadas: administrativa y académica.

### *Experiencias ocurridas en esta etapa*

En el caso del instrumento diseñado para estudiantes (*Ver Anexo A. Formulario para estudiantes*), este fue aplicado a 15 estudiantes de distintas carreras, a modo de prueba. Se obtuvo como resultado inesperado que los encuestados con bajos conocimientos en informática no podían responder el formulario con facilidad o necesitaban del apoyo constante del encuestador, lo cual podía afectar seriamente las conclusiones que se deseaban obtener por medio la encuesta. De esta forma se observó que el instrumento presentaba preguntas demasiado largas y con un grado de complejidad alto, esto, sumado al desconocimiento de algunos términos del lenguaje informático como “aplicación” o “soporte” que no eran claros para el encuestado.

Surge entonces la necesidad de redefinir la población sobre la cual se desea obtener la información; es decir, si la persona a la cual se solicita la información no tiene claro cuando se le pregunta acerca (por ejemplo) del sistema operativo que utiliza, y lo confunde con las aplicaciones de oficina, entonces quizá no se esté preguntando a la persona correcta. Después de todo, ¿es obligación del usuario tener claridad sobre las herramientas que utiliza? o, ¿es suficiente para él, satisfacer sus necesidades por medio de la herramienta sin conocer en profundidad su funcionamiento? De cualquier forma, al preguntar a un usuario sin el conocimiento suficiente para responder el formulario se incurriría en altos niveles de incertidumbre en la información recolectada, por lo cual se consideró que era de mayor utilidad para la investigación redefinir la población objetivo; determinándola a ser *los usuarios de las salas de informática para estudiantes de la Universidad*.

Se decide entonces consultar a quienes provean la información sobre los computadores que utilizan los estudiantes en la Universidad en las salas de informática. De esta forma, se decidió aplicar un cuestionario a los operadores encargados, donde se indagara sobre la información que, en principio, se pretendió obtener directamente de los estudiantes (*Ver Anexo B. Formulario para operadores de sala*).

En el caso de los docentes de planta, con la experiencia obtenida de las pruebas aplicadas a estudiantes, se corrigió y afinó el instrumento de forma que fuera más claro y fácil de responder para un profesor de cualquier facultad (*Ver Anexo C. Formulario para personal Docente*). Al aplicar el instrumento personalmente, el docente respondía con facilidad. Sin embargo, dado que la cantidad de docentes de planta está alrededor de 3100, el tamaño de la muestra fue estimado y resultó suficientemente grande para que la recolección manual de la información se hiciera demasiado larga y costosa; por esto se consideró la alternativa de realizarla enviando un correo electrónico con el cuestionario para que el docente encuestado lo diligenciara y reenviara.

De esta forma se envió un correo de prueba a 30 profesores seleccionados aleatoriamente de la población general de personal docente de planta de la Universidad<sup>47</sup>; dado que después de una semana sólo habían respondido 3 docentes de los 30 consultados, se concluyó que la disposición de los docentes para responder este tipo de correos es demasiado baja para obtener la cantidad de información requerida. Por esta razón se buscó otro mecanismo que permitiera obtener la información buscada por medio del instrumento.

Es por lo anterior que se decide entrevistar a las personas encargadas de dar soporte a los profesores en cada facultad, debido a que ellos conocen el software que utilizan los docentes, lo que solicitan con mayor frecuencia, además de los problemas informáticos más comúnmente manifestados.

En cuanto al personal administrativo, se tomaron en cuenta las experiencias anteriores y se diseñó una encuesta sencilla y amigable que fue probada con cerca de diez administrativos, en busca de errores. Al resultar la prueba exitosa se procedió con la selección aleatoria de 30 personas de la población, con el fin de aplicar el instrumento a esta muestra piloto y hallar el tamaño definitivo de la muestra, que posteriormente fue calculado en aproximadamente 350. El piloto fue aplicado de forma manual (Ver Anexo D. Formulario para el personal administrativo), dada la facilidad para ubicar físicamente a los treinta seleccionados. Por las facilidades que representa, para la encuesta final se diseñó un formulario html (Ver Anexo E. Formulario HTML) conectado mediante PHP a una base de datos MySQL, para facilitar el procesamiento de los datos y hacer el proceso más amigable al usuario.

En el transcurso de dos semanas, aproximadamente 80 empleados administrativos diligenciaron la encuesta, lo que obligó en esta etapa a redefinir el estudio no a partir del total de la muestra seleccionada, sino a partir de la porción que respondió la encuesta. Debido a que por lo anterior, el estudio dejaría de cumplir con los requisitos teóricos, se limita el tipo de estudio, que en este caso deja de ser inferencial para ser un sondeo estadístico.

### *2.2.2 Entrevistas*

Para recolectar la información sobre el uso de software de los docentes, fue necesario contactar a las personas que prestan soporte en el área informática en cada Facultad, ya que, son ellos quienes están en contacto directo con todos los computadores de profesores y, de esta forma, pueden brindar un informe general sobre la información solicitada.

Se consultó y estuvo en constante comunicación con personal del área informática en la Universidad, como operadores de salas de informática, profesores que tienen a su cargo la administración de recursos informáticos en los distintos departamentos, personal de los distintos grupos de trabajo de la Dirección Nacional de Informática como son la Mesa de Ayuda, el grupo de administración de PC's, y el de licenciamiento y capacitación.

La relación de entrevistas efectuadas se encuentra en el Anexo F. Entrevistas Realizadas.

---

<sup>47</sup> Información proveída por la División de Personal de la Sede Bogotá, de la Universidad Nacional

## 2.3 INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

A continuación se presenta la infraestructura física de la red de datos, servidores, y en general la plataforma informática de la Universidad Nacional

### 2.3.1 Hardware

Al nivel de servidores, el proyecto de nueva infraestructura, cuyo costo total fue \$4.128.231.992 y costo de administración (Outsourcing) es \$48.000.000 mensual, aproximadamente, está compuesto por 4 servidores Sun (6910, 6800, v880 y v280) con sistema operativo Solaris. Soporta algunos sistemas de información, además de los siguientes servicios: DNS, DHCP, Directorio LDAP, FTP, Proxy, Correo, Calendario, Backup, FireWall, certificados digitales, Web, Herramientas de colaboración, portales, impresión, Antivirus, Red Microsoft, Servidor de aplicación<sup>48</sup>. Por otro lado, se estima en 5342 y 109 la cantidad computadores personales y computadores portátiles, respectivamente, propiedad de la Universidad Nacional Sede Bogotá<sup>49</sup>. Durante el año 2003 se distribuyeron, instalaron y configuraron en los puestos de trabajo 632 equipos DELL, IBM, Hewlett Packard, Compaq, al igual que 200 dispositivos externos entre impresoras, scanners, quemadoras, etc.<sup>50</sup>

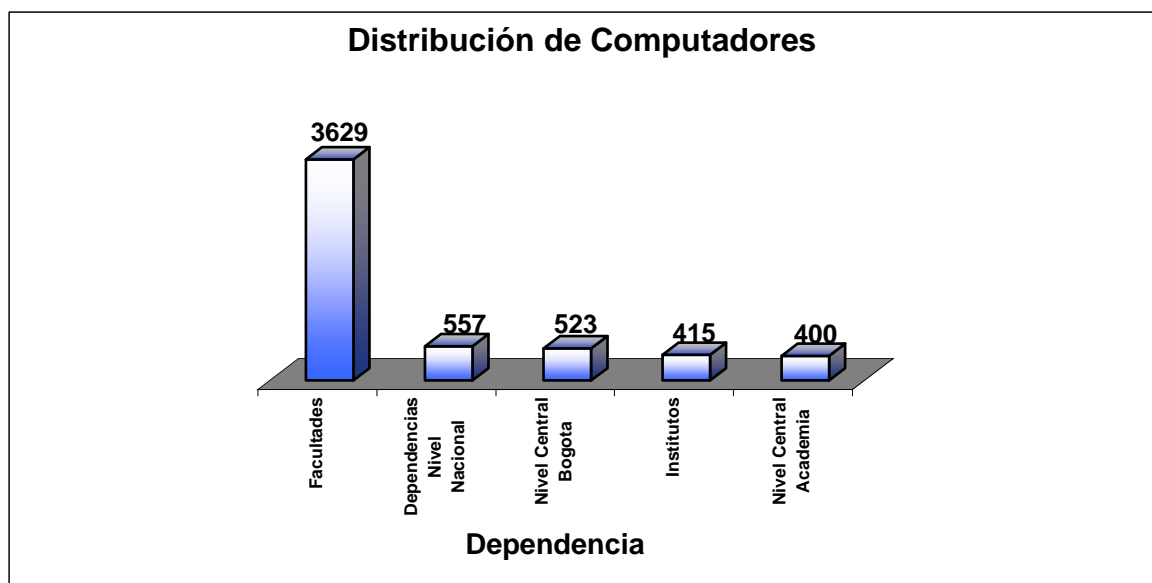


Figura 2. Distribución de computadores en la Universidad Nacional Sede Bogotá

48 Rectoría General, Universidad Nacional de Colombia. Anexos al Informe de Gestión 2003-2004 presentado al Consejo Superior Universitario. Bogotá. 2004 p. 32

49 Universidad Nacional de Colombia. Anexo No. 1 "Lista total de equipos de computo", Contrato 056 de 2004, celebrado entre la Universidad Nacional de Colombia y SELCOMP Ingeniería LTDA. Bogotá: Junio 25 de 2004.

50 Rectoría General. Op.cit p. 35

En la figura se muestra discriminado por dependencias de nivel Sede y Nacional, el número de computadores. Allí se observa que en las Facultades se concentra la mayor cantidad de equipos de cómputo con cerca del 66% del total de computadores de la Sede, ya sea en uso administrativo o académico. El 34% restante se distribuye entre las Dependencias de Nivel Nacional, Dependencias de Nivel Central Bogotá, Dependencias de Nivel Central Academia e Institutos.

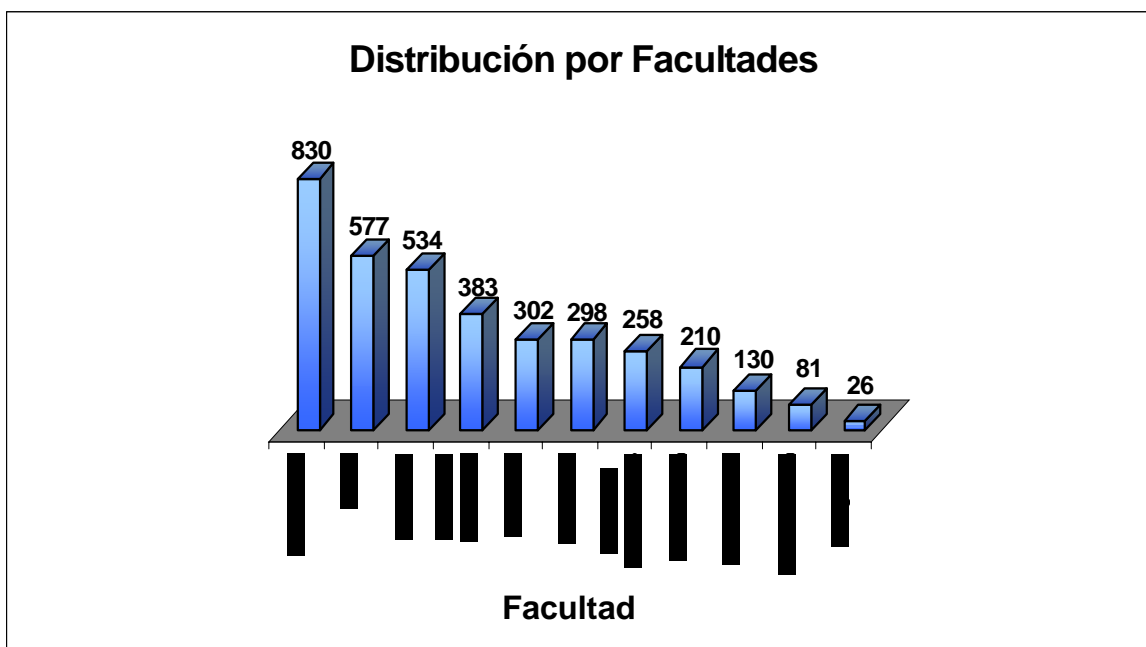


Figura 3. Distribución de computadores por Facultad

En la figura No. 3 se observa el número de computadores por facultad, siendo la Facultad de Ingeniería la que cuenta con la mayor cantidad de equipos de cómputo, seguida de Artes y Ciencias. En los últimos meses se han adelantado grandes compras de equipos, lo cual evidencia la conciencia que, en materia de recursos informáticos, están tomando las Facultades.

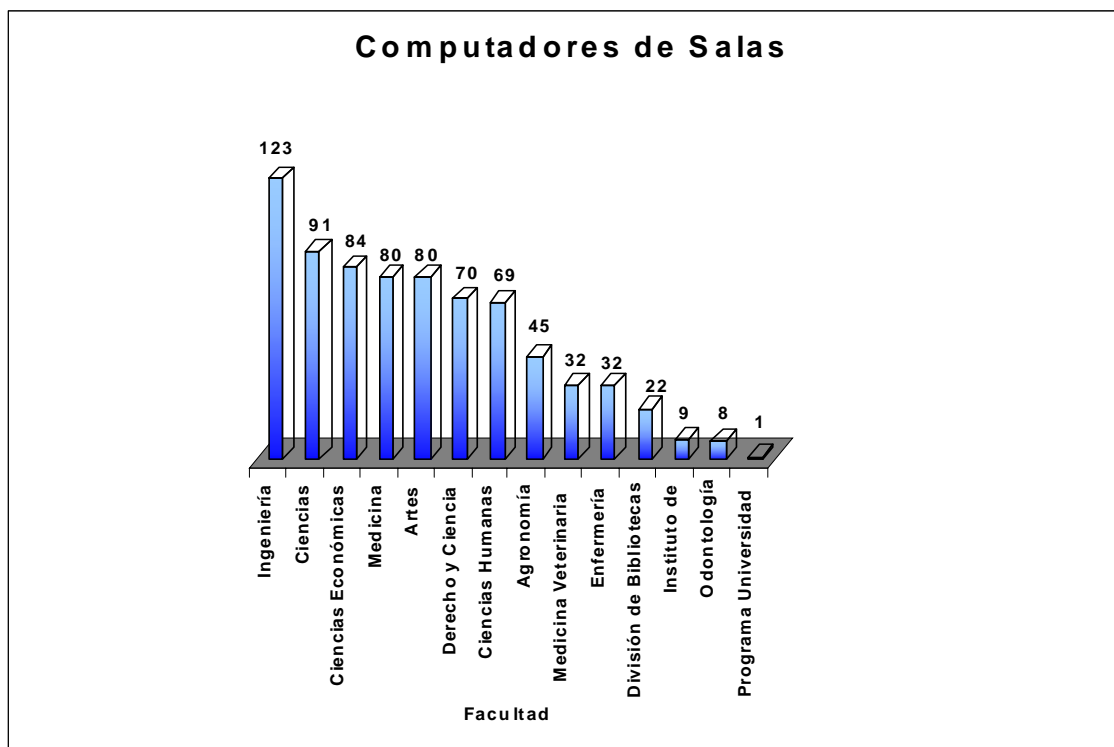


Figura 4. Cantidad de Computadores en Salas de informática por Facultad

El número de computadores en salas de informática fue obtenido como resultado de la encuesta aplicada a los operadores, en cada Facultad. En la figura No. 4 se muestra como se distribuye la cantidad de equipos en las Facultades, siendo Ingeniería la que cuenta con el mayor número de equipos, lo que concuerda con el número de usuarios a los que presta servicio. Después encontramos las Facultades de Ciencias y Ciencias económicas. Sin embargo, aunque Ciencias es una de las facultades con mayor número de equipos, la mayoría de estos son de bajo perfil.

#### *Computadores de Docentes*

Producto de las entrevistas realizadas a las personas encargadas de brindar soporte en cada una de las Facultades, conseguimos hacer una aproximación a la cantidad de computadores utilizados por los docentes.

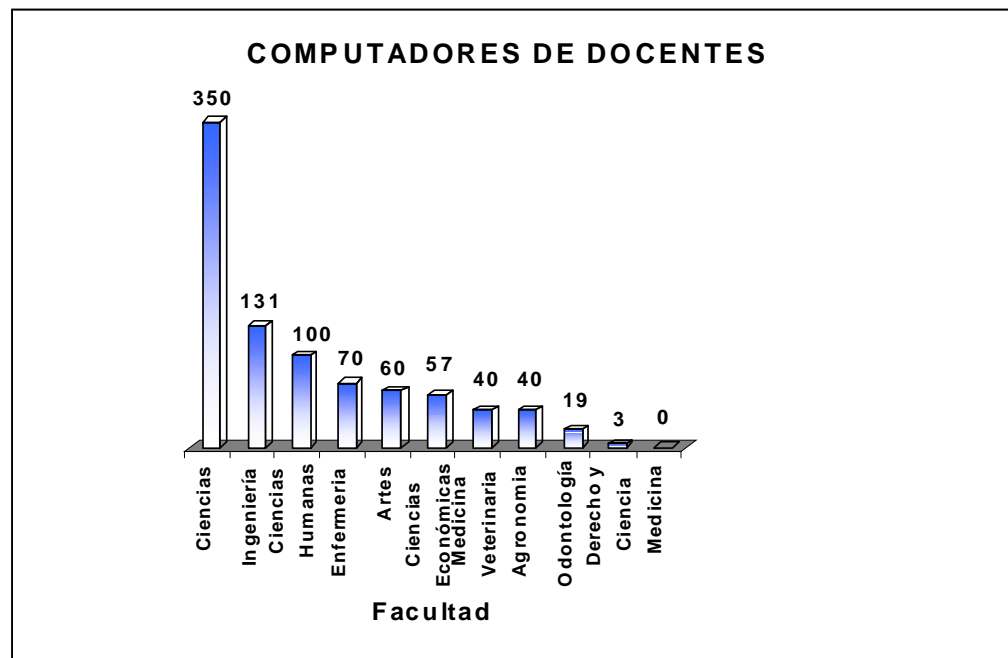


Figura 5. Cantidad de computadores de docentes por Facultad

En la figura No. 5 se muestra la cantidad de computadores de docentes por Facultad. En él se observa que la Facultad que cuenta con mayor número de docentes con acceso a un computador, seguida de las Facultades de Ingeniería y Ciencias Humanas. De acuerdo con los datos recolectados, el total de computadores de docentes en las Facultades es de 870, sin contar la Facultad de Medicina, donde no se conoce la información con certeza.

### 2.3.2 Software

El software utilizado al interior del Campus, esta relacionado en forma directa con los convenios en los que ha incurrido la Universidad en los últimos años. De esta forma, se observa en la lista del software utilizado por estudiantes, docentes y administrativos (Ver Anexo G. Listado General de Software utilizado en la Universidad Nacional) que la gran mayoría utiliza el software legal, sin embargo, en algunos casos se instalan versiones nuevas del software licenciado, como en el caso de AutoCad 14; este software está licenciado por la Facultad de Artes, sin embargo, allí necesitan la última versión, (AutoCad 2000 o 2002) para evitar incompatibilidades con los trabajos realizados por los estudiantes, y por los mismos docentes.

### Salas de Informática

Producto de la encuesta realizada a operarios de salas, en las Facultades, se muestra en la figura No. 6, la proporción de sistemas operativos utilizados en las salas de usuarios, al interior del Campus.

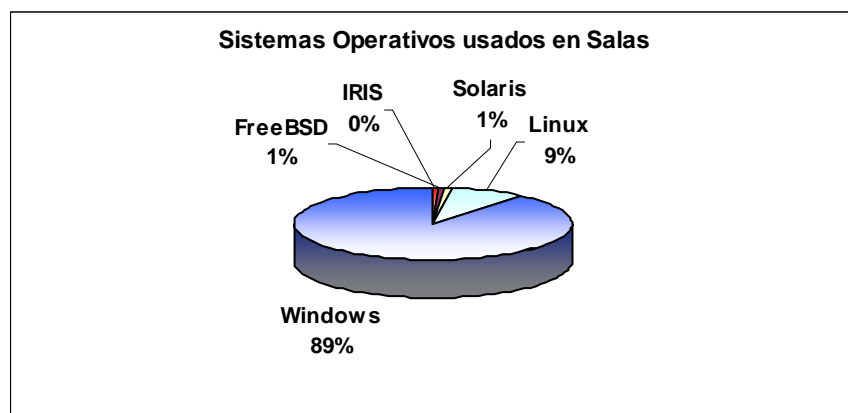


Figura 6. Sistemas Operativos instalados en salas de informática

De igual forma en la figura No. 7 se observa la proporción en la cual se instalan sistemas operativos en las salas de informática, ya sea con un único sistema o con instalación dual. Es claro, que el sistema operativo más utilizado es Windows, sin embargo existe cerca de un 12% de equipos que tienen instalados sistemas operativos basados en UNIX, como Linux (9%), Solaris, IRIS y FreeBSD.

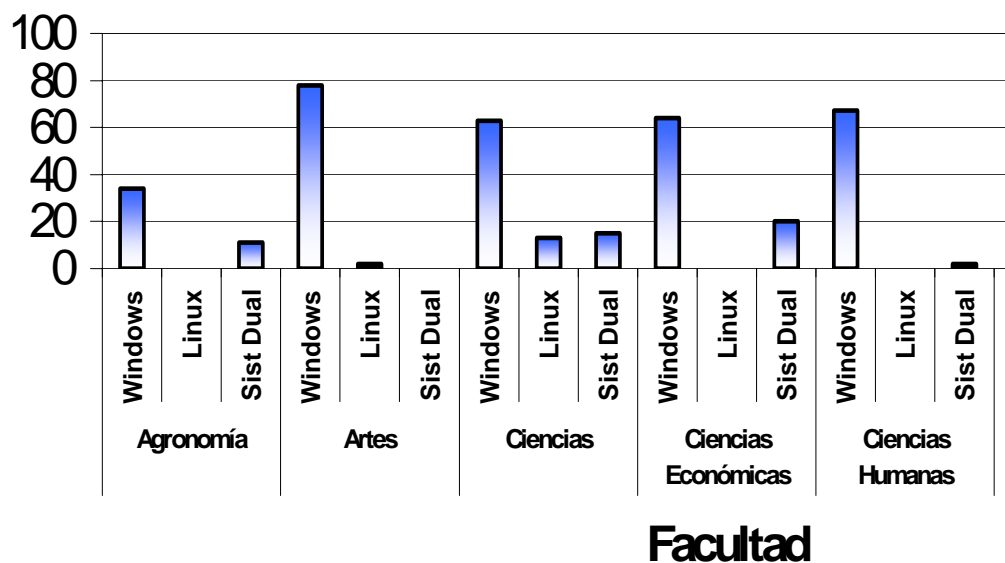


Figura 7. Facultades que utilizan sistemas operativos de la familia UNIX

El software instalado en las salas de informática se indagó en la encuesta hecha a los operadores de salas o sus responsables. De esta forma se muestra el software más utilizado en las facultades.



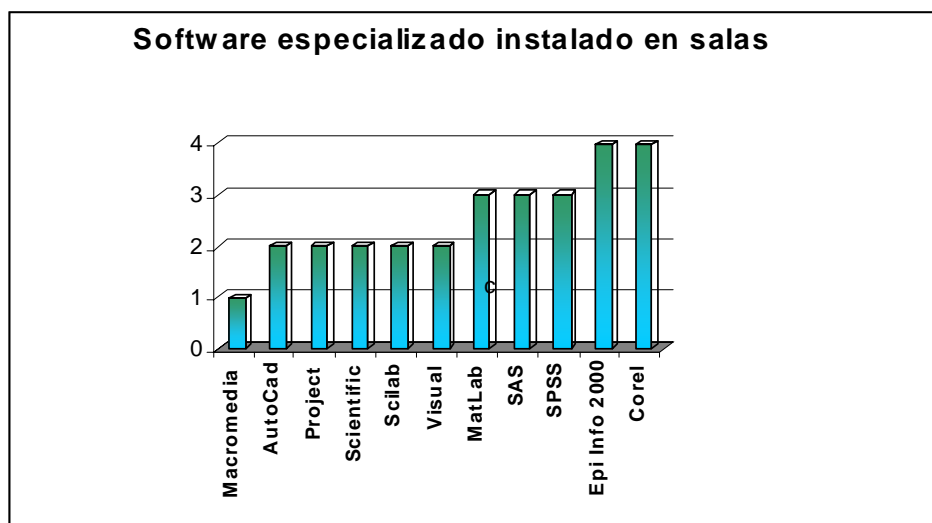


Figura 8. Software más instalado en las salas de informática de la Universidad

#### *Personal Administrativo*

Del instrumento aplicado al personal administrativo de planta, de la Universidad, se obtienen los siguientes resultados concernientes al software instalado en sus computadores.

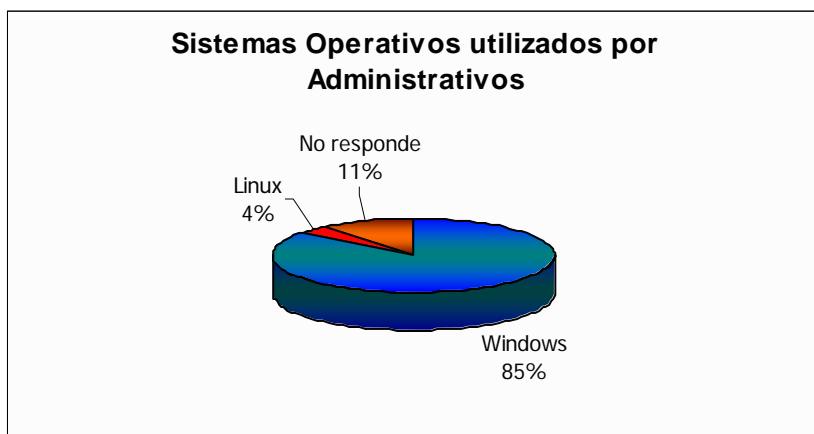


Figura 9. Sistemas operativos instalados en computadores del personal administrativo

De forma similar, los resultados muestran que el 4% de los administrativos que utilizan sistema operativo Linux, conoce y utiliza las aplicaciones más conocidas de este entorno, como la suite de oficina OpenOffice o StarOffice. El 11% que muestra las personas que no responden a esta pregunta, corresponde a aquellos administrativos que no tienen computador para su uso personal.

#### *Docentes*

A continuación se realiza una descripción de la información recolectada referente al software que utilizan los docentes de la Universidad. El objetivo principal de esta sección es recopilar la información de qué sistemas operativos que usan los docentes y el software especializado que utilizan o necesitan en cada una de las Facultades. En la figura siguiente se expone la utilización de sistema operativo y la información del software

especializado puede ser consultada en el Anexo G. Listado general de software utilizado en la Universidad Nacional.

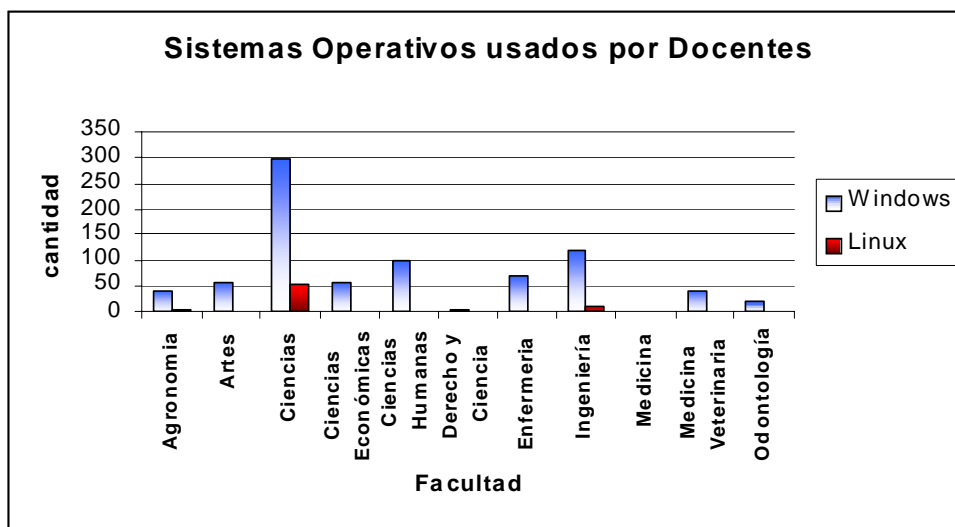


Figura 10. Sistemas Operativos usados por docentes en las facultades.

Cómo se muestra en la figura 10, las facultades con mayor presencia de profesores que utilizan sistemas operativos basados en UNIX son Ciencias e Ingeniería. Esto se debe principalmente, a las necesidades de software especializado que éstas presentan.

Software	Facultades
SPSS	4
Autocad	3
Macromedia	2
Epi Info	2
Matlab	2

Tabla 2. Número de Facultades que usan algún software especializado

Es importante destacar que las carreras que albergan estas Facultades, tienen un vínculo directo con las tecnologías de información, debido a que se apoyan en el poder de cómputo que ofrece el hardware y software disponible.

### 2.3.3 Seguridad informática

En el área de seguridad de servidores y PCs, la Universidad cuenta con el Grupo de Seguridad Informática, el cual busca establecer políticas y procedimientos en esta área garantizando la seguridad en la información de los distintos estamentos de la Universidad. El grupo atiende, además, incidentes en lo relacionado con ataques de virus, control de tráfico en la red, comportamientos extraños en equipos de dependencias y seguimiento de actividades irregulares en la red<sup>51</sup>.

<sup>51</sup> Rectoría General, Universidad Nacional de Colombia. Anexos al Informe de Gestión 2003-2004 presentado al Consejo Superior Universitario. Bogotá. 2004 p. 57

En lo que respecta a seguridad de PCs, la Universidad cuenta con licencias de Norton Antivirus, desde mayo de 2003 cuando se oficializó la centralización del servidor de antivirus. Hasta diciembre de ese mismo año se estimó el número de computadores conectados al servidor en 2800 equipos con Norton antivirus corporativo versión 8.0 instalada.<sup>52</sup>

Además se recomienda la utilización de herramientas como Microsoft Baseline Security Analyzer, la cual se puede descargar libremente de Internet; Spybot y A squared 2, ambas de tipo libre, para PCs con sistema operativo Windows.

En el área de servidores, se utilizan herramientas como JASS (para Solaris) y Yet Another Security Package (YASP). En el Gateway para correo se utiliza Symantec Antivirus; para control de navegación Web se utiliza Symantec Web Security. En el servicio de directorio LDAP para el control de acceso centralizado se utiliza el software de Sun One, Directory Server; Como servidor de certificados se utiliza Certificate Manager de SUN One.

Existen herramientas para análisis de vulnerabilidades como NMAP ("scanner" de puertos), Xcharez scanner (demo para monitoreo de sistemas Windows), Retina (demo para evaluación de vulnerabilidades), Snort (IDS de uso libre), las cuales son utilizadas constantemente en los procesos de monitoreo de la red.

Adicional al anterior software, cerca de 10 personas utilizan PGP como herramienta de criptografía y firmas digitales. Para la elaboración de backup se utiliza el software Veritas de Sun One.<sup>53</sup>

#### 2.3.4 *Sistemas de Información*

La Universidad Nacional cuenta con sistemas de información para el apoyo de los procesos críticos de la Universidad. Algunos de estos se alojan en los servidores comprados por el proyecto "Nueva Infraestructura" y están ubicados en el Centro de Cómputo. Dichos sistemas se relacionan a continuación:

- DBA
- Sistema Financiero QUIPU
- Sistema Administrativo QUIPU
- Talento Humano (SARA)
- Gestión de Investigación
- Gestión de Extensión
- SIA (Sistema de Información Académica, programas curriculares y matrícula)
- Sistema de Administración de Bibliotecas
- Bodegas de Datos
- Sistema de Inventarios
- Sistema de Información Jurídica
- Sistema Banco de proyectos
- Sistema HERMES (Investigación)
- Sistema Licenciamiento y Capacitación (LICAPA)

---

52 Ibid., p. 34

53 La información sobre software utilizado en seguridad fue suministrada por el Ingeniero Oscar Agudelo, responsable del Área de Seguridad Informática en la Universidad.

- Sistema de Capacitación Virtual (CATEDRA)

### 2.3.5 Capacitación

El grupo de Licenciamiento y Capacitación de la DNIC ha realizado cursos de capacitación en diversas áreas y para los niveles administrativo, docente y estudiantil. Se ofrecieron en forma virtual 201 cursos y 14 en modalidad presencial durante el año 2003. Se muestran a continuación las tablas donde se registran las áreas en las que se capacitó así como el número de personas capacitadas en cada una de ellas.

<b>Total Cursos Ofrecidos</b>	<b>201</b>
<b>Área</b>	
Sistemas Operativos y Servidores	27
Bases de Datos y Administración de Información	43
Software de oficina y Procesamiento de Documentos	31
Diseño	29
Seguridad Informática	3
Internet	14
Desarrollo de Software y Programación	26
Redes y Telecomunicaciones	28

Tabla 3. Capacitación Virtual<sup>54</sup>

<b>Participación de Personas Capacitadas según vinculación</b>	<b>100%</b>
Estudiantes	34,45 %
Docentes	7,56 %
Administrativos	50,42 %
Contratistas	7,56 %

Tabla 4. Participación de personas según su vinculación<sup>55</sup>

<b>Total Cursos Ofrecidos</b>	<b>14</b>
<b>Área</b>	
Software Estadístico	12
Procesamiento de Documentos	2

Tabla 5. Capacitación Presencial<sup>56</sup>

<sup>54</sup> Rectoría General, Universidad Nacional de Colombia. Anexos al Informe de Gestión 2003-2004 presentado al Consejo Superior Universitario. Bogotá. 2004 p. 47

<sup>55</sup> Ibíd. p. 48

<sup>56</sup> Ibíd. p. 48

<b>Participación de Personas Capacitadas según vinculación</b>	<b>100%</b>
Estudiantes	21,76%
Docentes	12,44%
Administrativos	56,48%
Contratistas	9,33%

Tabla 6. Participación del personal según su vinculación<sup>57</sup>

Se observa en las tablas que se han realizado cursos de capacitación en diversas áreas *de manera virtual*, sin embargo, no existe la conciencia ni la tradición de brindar capacitación sobre herramientas libres como OpenOffice o Linux. En el actual entorno tecnológico, no se puede negar la necesidad de capacitarse en todo tipo de herramientas informáticas, más aún en aquellas que permitirán forjarse un futuro laboral. En este marco, es muy fácil capacitarse en las herramientas propietarias que son utilizadas en la mayoría de hogares, establecimientos o empresas, sin embargo, no es fácil encontrar personal calificado en el uso de aplicaciones de tipo libre, lo cual dota al profesional o trabajador capacitado, de una ventaja competitiva en el mercado laboral.

Resultado del sondeo realizado en el personal administrativo de la Universidad, se encontró que el 74% de los encuestados fue capacitado; todos ellos, en herramientas propietarias como Microsoft Office, y en menor cantidad Adobe Acrobat, Project entre otras. Sin embargo, es evidente que sólo un mínimo porcentaje de ellos ha sido capacitado en el Sistema de Información que usan para sus actividades laborales.

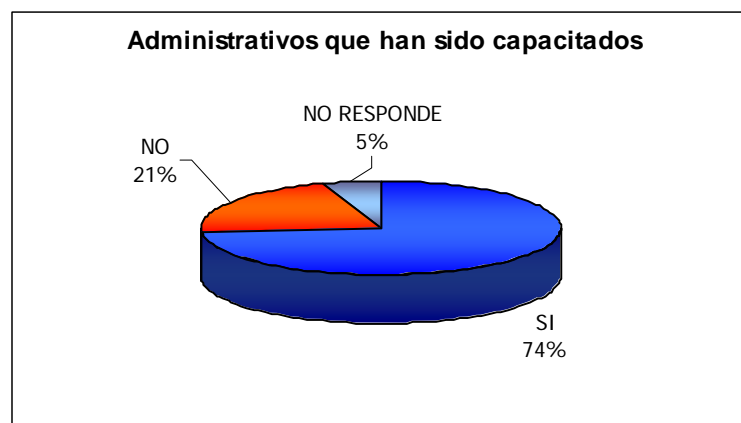


Figura 11. Proporción de Administrativos encuestados, que han sido capacitados.

De las entrevistas y encuestas realizadas a los operadores de las salas de informática en donde se encuentran instalados sistemas de plataforma Unix, a los encargados de soporte a docentes por facultad, y del sondeo hecho al personal administrativo; se obtiene que un buen número de los interesados en usar esos sistemas operativos, no lo hacen por la falta de conocimiento en ellos. De esta forma, también existe una gran disposición de administrativos y operadores en utilizar otras herramientas, como se evidencia en las figuras 12 y 13, donde el 53% de operadores y el 38% de administrativos ponen a la

<sup>57</sup> Ibíd., p 49

capacitación como una razón para utilizar aplicaciones diferentes a las utilizadas actualmente.

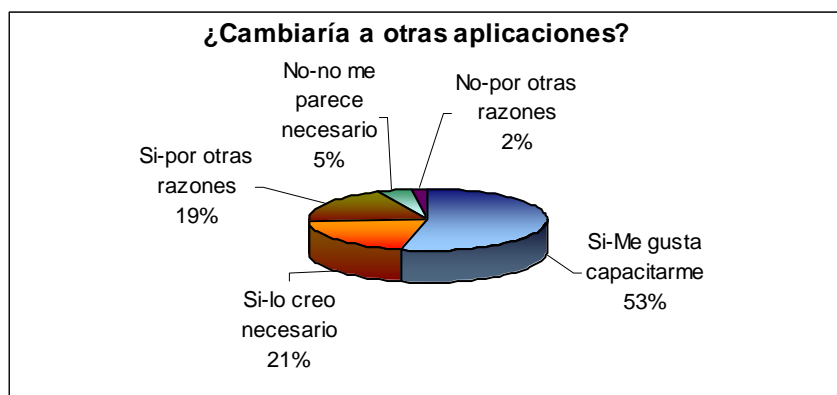


Figura 12. Proporción de Operadores de Salas de Informática que cambiaría a otras aplicaciones.

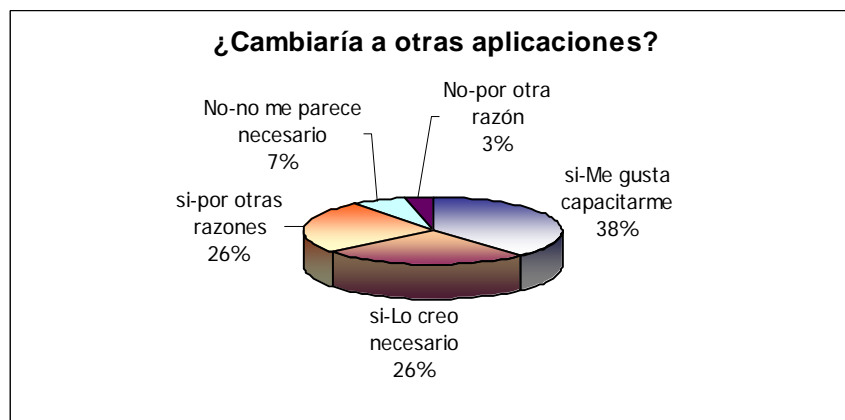


Figura 13. Proporción de administrativos encuestados que cambiaría a otras aplicaciones.

### 2.3.6 Servicio de préstamo de computadores

Las siguientes son las tablas y gráficos correspondientes a los resultados obtenidos en el instrumento aplicado en las salas de informática de la universidad en lo referente a la atención de usuarios.

#### a ) Cantidad de usuarios atendidos a diario

Facultad/División	Dependencia/Depto	Total Usuarios atendidos/día
Agronomía	Informática	95
<b>Agronomía Total</b>		95
Artes	Programa Medios Digitales	500

<b>Artes Total</b>		500
Aulas de Informática	Universidad Virtual	300
<b>Aulas de Informática Total</b>		300
Ciencias	Biología	60
	Estadística	50
	Farmacia	40
	Física	50
	Matemáticas	125
	Química	60
<b>Ciencias Total</b>		385
Ciencias Económicas	Unidad de Informática	840
<b>Ciencias Económicas Total</b>		840
Ciencias Humanas	Unidad Informática	500
<b>Ciencias Humanas Total</b>		500
Derecho y Ciencia Política	Unidad Informática	2100
<b>Derecho y Ciencia Política Total</b>		2100
División de Bibliotecas	Oficina Capacitación	30
<b>División de Bibliotecas Total</b>		30
Enfermería	Enfermería	134
<b>Enfermería Total</b>		134
Ingeniería	119	136
	203	20
	204	450
	207	20
	209	100
	301	300
	Eléctrica y Electrónica	120
	Ing. Química	120
	Laboratorio programación	150
	Microprocesadores	150
	Posgrados	80
<b>Ingeniería Total</b>		1646
Instituto de Biotecnología	Instituto de Biotecnología	28
<b>Instituto de Biotecnología Total</b>		28
Medicina	Decanatura	2500
<b>Medicina Total</b>		2500
Medicina Veterinaria	Medicina Veterinaria	50
<b>Medicina Veterinaria Total</b>		50
Odontología	Odontología	55
<b>Odontología Total</b>		55
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>9163</b>

Tabla 7. Cantidad de usuarios diarios de las salas de informática

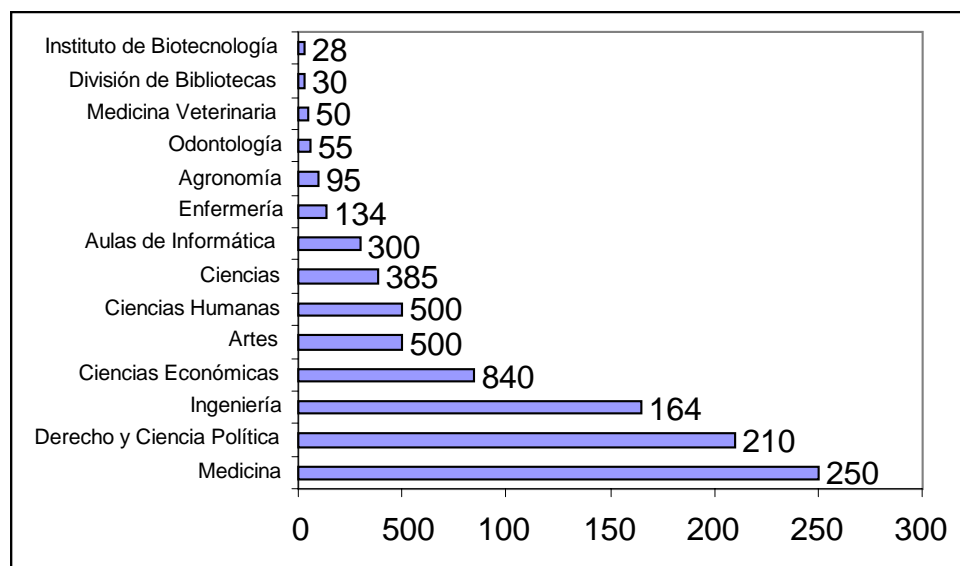


Figura 14. Cantidad diaria de usuarios de las salas de informática

La siguiente tabla presenta una relación entre la cantidad de computadores en Salas de Informática, la cantidad de estudiantes matriculados y de ellos, cuántos hacen uso del servicio.

Facultad	Estudiantes matriculados a II-2002	Estudiantes que Utilizan la sala a diario	Cantidad Computadores
Agronomía	895	95	45
Artes	2057	500	80
Ciencias	2650	385	91
Ciencias Económicas	2031	840	84
Ciencias Humanas	3673	500	69
Derecho y Ciencia Política	1420	2100	70
Enfermería	758	134	32
Ingeniería	5732	1646	123
Medicina	2575	2500	80
Medicina Veterinaria	634	50	32
Odontología	680	55	8
<b>Total</b>	<b>23105</b>	<b>8805</b>	<b>714</b>

Tabla 8. Relación entre estudiantes matriculados, estudiantes que usan las salas y número de computadores.



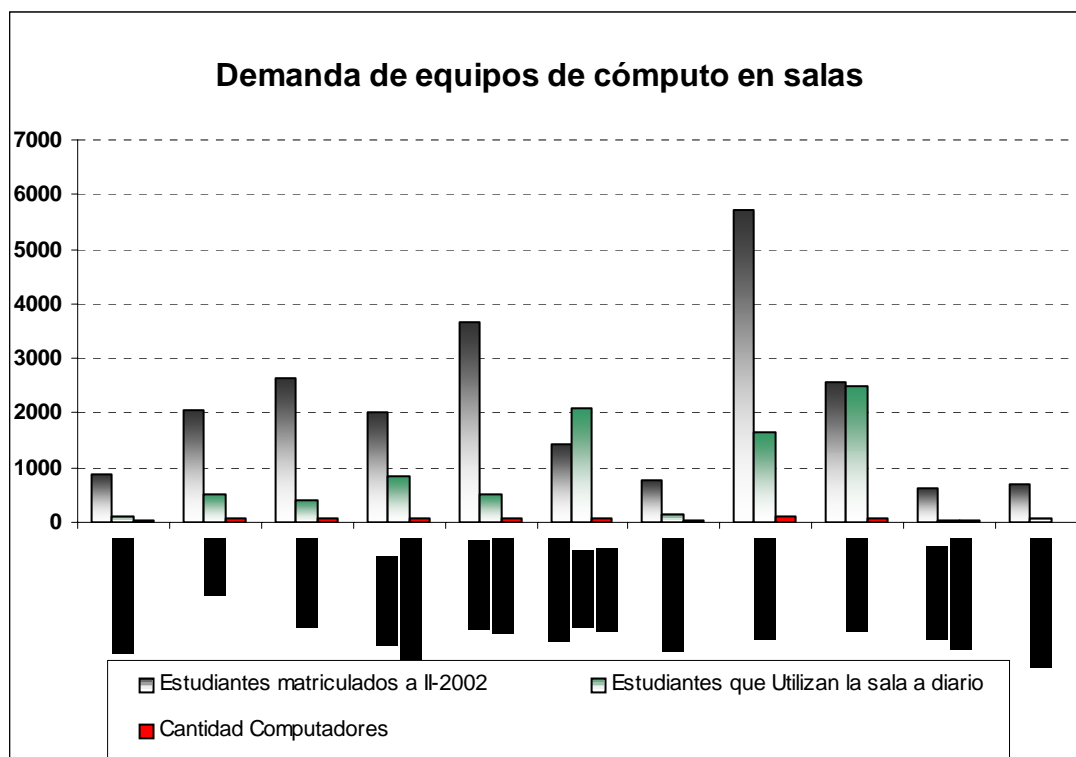


Figura 15. Demanda de computadores por salas de informática en las Facultades

A continuación se presenta una relación entre la cantidad de computadores y el número de usuarios que los utilizan.

Facultad	Cantidad Computadores	Usuarios por computador
Agronomía	45	2,11
Artes	80	6,25
Ciencias	91	4,23
Ciencias Económicas	84	10,00
Ciencias Humanas	69	7,25
Derecho y Ciencia Política	70	30,00
Enfermería	32	4,19
Ingeniería	123	13,38
Medicina	80	31,25
Medicina Veterinaria	32	1,56
Odontología	8	6,88
<b>Total</b>	<b>714</b>	<b>10,65</b>

Tabla 9. Relación de usuarios atendidos por computador

La figura siguiente presenta la relación oferta-demanda en la atención de usuarios en las salas de informática de las distintas Facultades.

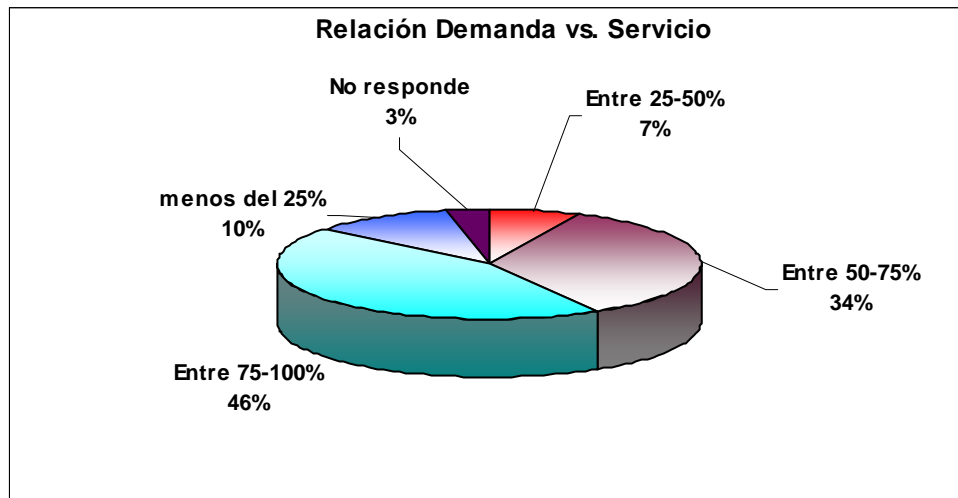


Figura 16. Relación de demanda vs. servicio prestado en las salas de informática

## 2.4 MANTENIMIENTO Y SOPORTE DE COMPUTADORES

Es importante en este trabajo, conocer las características del servicio de mantenimiento y soporte a los computadores dentro de la Universidad, para poder tomar las decisiones correctas en la implementación de nuevas aplicaciones o alternativas tecnológicas.

### 2.4.1 Mantenimiento

En el tiempo de indagar sobre este servicio, la Universidad no contaba con un contrato vigente para mantenimiento<sup>58</sup>. Fue a partir de mayo 30 del año anterior (2003) en que se dio por terminado el contrato No. 020 de 2002 que se estableció con la firma Selcomp Ingeniería Ltda. Por las entrevistas hechas en esta etapa del trabajo, se encuentra de manera generalizada en las distintas facultades y dependencias una *inconformidad absoluta* con el servicio prestado por esta firma, lo que se *presume* pudo haber sido el motivo principal para la no ejecución de un nuevo contrato.

Se realizaron entonces contratos adicionales para garantizar el soporte técnico a los equipos de los niveles central de sede y nacional, en el periodo comprendido entre el 14 de Noviembre y el 30 de Diciembre de 2003. En el primer semestre de este año 2004, se inician nuevos acercamientos con la firma mencionada en vista de la elaboración de un nuevo contrato (identificado con el número 056 de 2004)<sup>59</sup>, que finalmente se firma el 25 de Junio, con un tiempo de duración de 13 meses contados a partir del cumplimiento de los requisitos de ejecución, es decir la última semana del mes de Julio. En este documento, se contrata a la firma para prestar el servicio de mantenimiento, gestión de garantías de los computadores y dispositivos externos, y *la instalación y configuración del software licenciado* que la universidad posee en las siguientes dependencias:

<sup>58</sup> La información obtenida en esta época, se obtiene de manera extraoficial por medio de entrevistas

<sup>59</sup> Contrato 056 de 2004, recomendado por el Comité de Contratación de Sede según Acta No. 12 de 2004

- a) Edificios Uriel Gutiérrez y Camilo Torres
- b) Edificio Antonio Nariño (214)
- c) Finca Marengo
- d) Hospital Materno Infantil
- e) Centro de Investigaciones para el Desarrollo CID (oficina Chapinero)
- f) Consultorio Jurídico (Sede centro)
- g) Edificio Las Nieves (Centro)
- h) Secretaría de Tránsito y Transporte (Barrio Álamos)

Por sus características, este contrato compromete seriamente a Selcomp con el cumplimiento de sus obligaciones so pena de acarrear sanciones económicas o cancelar definitivamente la contratación. Algunas de las obligaciones de la firma son:

- a) Levantamiento de la información correspondiente a las características físicas de los computadores y dispositivos externos.
- b) Implantación de sellos de seguridad
- c) Mantenimiento preventivo y/o valoración de los computadores y dispositivos externos cada vez que se solicite
- d) Mantenimiento correctivo cada vez que sea solicitado
- e) Gestión de garantías de computadores y dispositivos externos.
- f) Instalación y configuración de hardware para equipos nuevos o para los que lo requieran, en caso de ser necesario
- g) Instalación y actualización del antivirus
- h) Copias de seguridad cada vez que sean solicitadas por el usuario
- i) Recepción y asignación de llamadas de soporte (*Help Desk*)
- j) Cumplimiento con unos tiempos de respuesta especificados en el contrato para la prestación del servicio
- k) Presentación de informes y estadísticas semanal y mensualmente
- l) Elaboración de conceptos técnicos durante la ejecución del contrato.
- m) *Selcomp Ingeniería será responsable ante la Universidad Nacional sin perjuicio de sanciones de ley, por la instalación de software que no se encuentre debidamente licenciado.*

Este contrato se ha firmado por un valor de \$ 720.000.000, correspondientes a \$620.689.655 del costo del proyecto y \$99.310.345 de IVA.

#### 2.4.2 Soporte

La atención y soporte a usuarios de la Universidad en las áreas de informática y telefonía, desde el año 2003 se ha brindado por medio de la Mesa de Ayuda o “Help Desk”, que hasta el nuevo contrato de mantenimiento fue un servicio de Soporte externo ofrecido dentro del Contrato de Soporte a la Red LAN, que se encarga de la recepción y registro centralizado de las solicitudes de atención en asuntos informáticos en siguientes temas: (*únicamente sobre plataforma Windows*)

- Ofimática - Nivel básico
- Redes - Nivel básico
- Configuración de computadores
- Instalación de Antivirus

Los grupos de soporte que ejecutan el servicio según las solicitudes son los siguientes:

- Telefonía
- Servicios y Servidores
- Administración de PCs
- Redes y Cableado
- Sistemas de Información
- Videoconferencia

A continuación, se presenta un diagnóstico general del servicio Mesa de Ayuda en los años presente y anterior.

#### *Año 2003*

Las siguientes gráficas muestran la cantidad de llamadas recibidas y los motivos de las consultas.

<b>MES</b>	<b>CANTIDAD DE LLAMADAS</b>
ENERO	1235
FEBRERO	2221
MARZO	2042
ABRIL	1908
MAYO	2393
JUNIO	901
JULIO	505
AGOSTO	677
SEPTIEMBRE	829
OCTUBRE	634
NOVIEMBRE	717
DICIEMBRE	613
<b>TOTAL</b>	<b>14675</b>

Tabla 10. Cantidad de llamadas recibidas en la Mesa de Ayuda en el año 2003

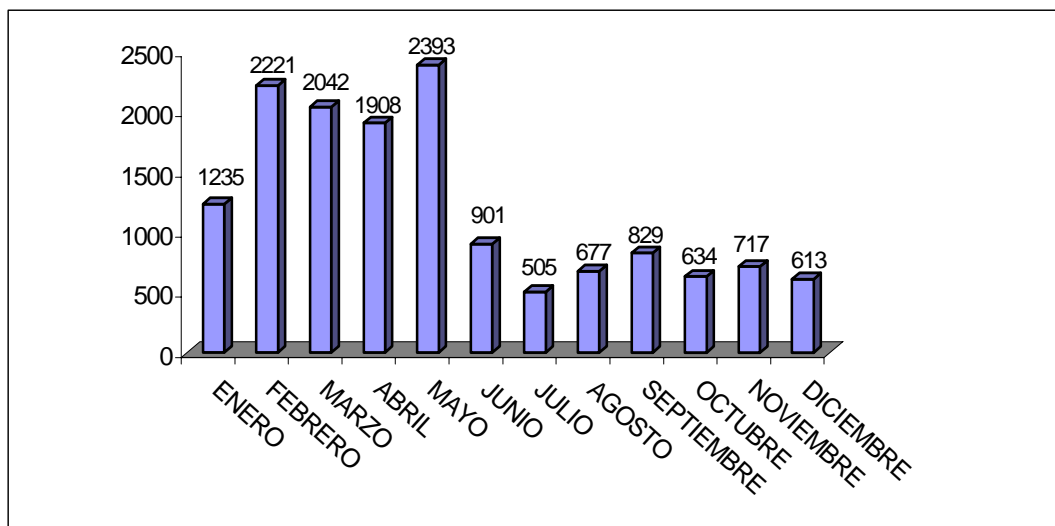


Figura 17. Llamadas recibidas de enero a diciembre del año 2003

TIPO DE PROBLEMA	CANTIDAD DE LLAMADAS
Hardware	7105
Cableado	218
Correo electrónico	1383
Impresoras	1386
Servicio de Internet	67
Sistema QUIPU	226
Red	1811
Software	1384
Telefonía	922
Web	173
<b>TOTAL</b>	<b>14675</b>

Tabla 11. Cantidad de llamadas recibidas en la Mesa de Ayuda por tipo de problema en 2003

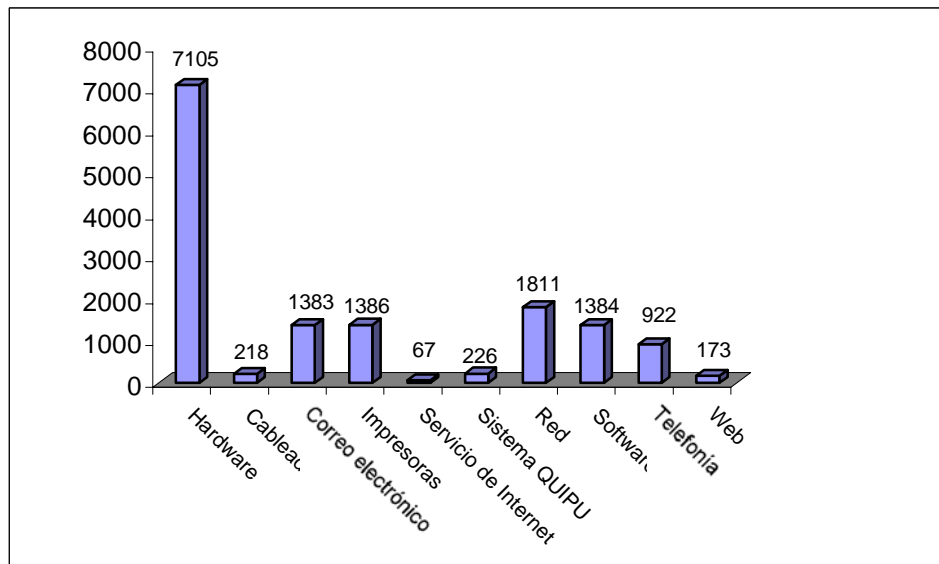


Figura 18. Llamadas recibidas por tipo de problema en 2003

Año 2004

MES	CANTIDAD DE LLAMADAS
ENERO	198
FEBRERO	344
MARZO	417
ABRIL	312
MAYO	340 <sup>60</sup>
JUNIO	304
<b>TOTAL</b>	<b>1915</b>

Tabla 12. Cantidad de llamadas recibidas en los meses de enero a junio de 2004

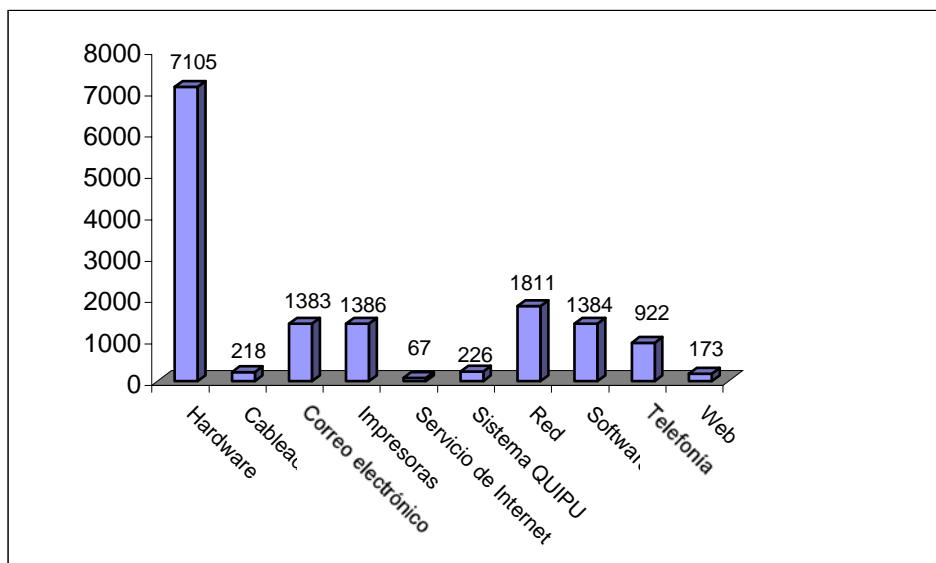


Figura 19. Llamadas recibidas en la Mesa de Ayuda de Enero a Junio de 2004

<sup>60</sup> Promedio calculado en relación con los meses anteriores y siguiente

TIPO DE PROBLEMA	CANTIDAD DE LLAMADAS
Hardware	612
Cableado	57
Correo electrónico	71
Impresoras	106
Servicio de Internet	186
Sistema QUIPU	146
Red	56
Software	138
Telefonía	527
Soporte eléctrico	4
Antivirus	3
Grupo SYS Unal	7
Fac. Veterinaria	2
<b>TOTAL</b>	<b>1915</b>

Tabla 13. Cantidad de llamadas recibidas por tipo de problema de enero a junio del presente año

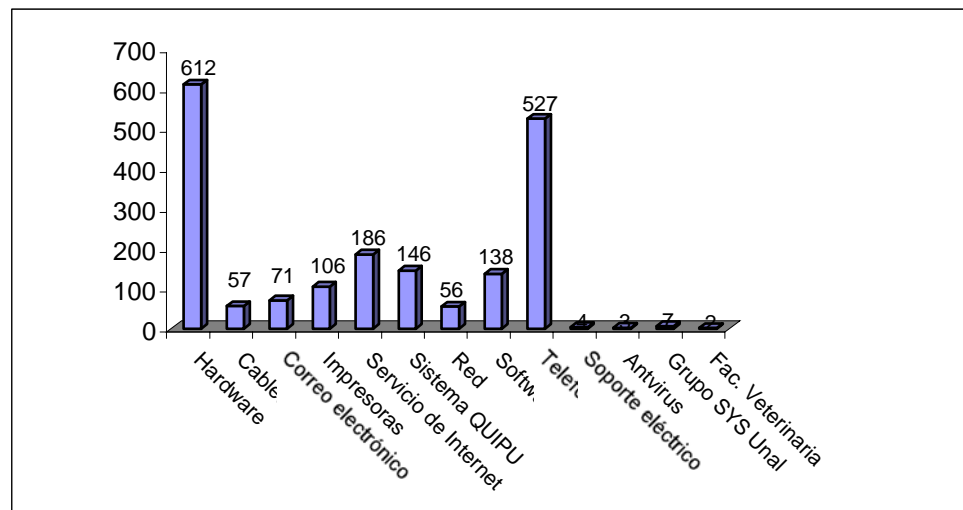


Figura 20. Llamadas recibidas por tipo de problema de enero a junio del presente año

Por ser las fuentes de la anterior información, los mismos proveedores de los servicios, como parte de la investigación estadística se decide indagar directamente en los usuarios cómo resuelven los problemas que se presentan con sus computadores y el Software que utilizan, obteniendo los siguientes resultados:

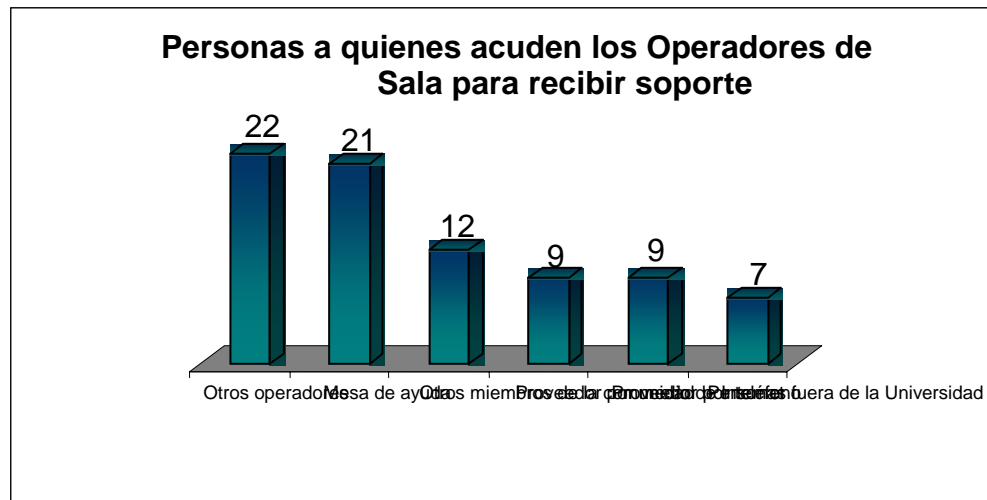


Figura 21. Personas que dan soporte a operadores de las salas de informática de la Universidad Nacional

En la figura anterior se observa que los operadores de las salas de informática acuden con mayor frecuencia a otros operadores y, casi con la misma frecuencia, acuden al servicio de mesa de ayuda, para resolver los problemas que se les presentan.

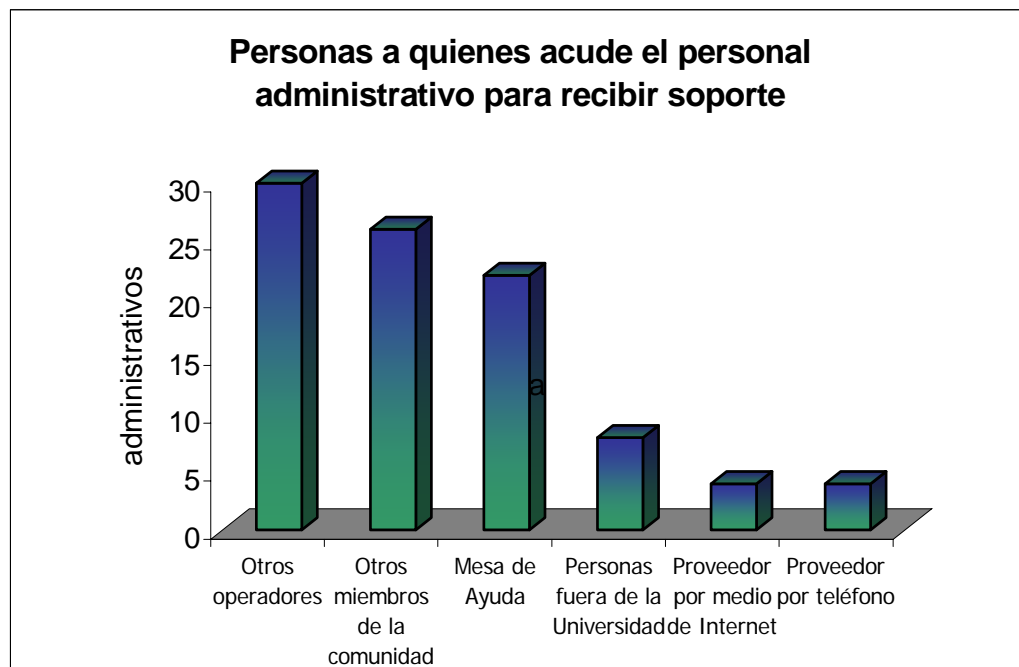


Figura 22. Personas a quienes acude el personal administrativo para recibir soporte



En el caso de los administrativos, ellos también acuden a los operadores de las salas de informática, o a otros miembros de la comunidad, quienes brindan apoyo en la solución de sus problemas de hardware y software. Se observa que acuden en menor medida al servicio de Mesa de Ayuda.

## 2.5 CONVENIOS DE SOFTWARE<sup>61</sup>

Los siguientes son los convenios que la universidad ha establecido con distintas casas desarrolladoras de software propietario.

### 2.5.1 Microsoft Campus Agreement

La Universidad Nacional cuenta con el convenio Microsoft Campus Agreement 3.2, el cual es un esquema de licenciamiento que permite hacer uso de sistemas operativos Windows y otras aplicaciones de Microsoft en las áreas académica y administrativa. Es importante anotar que no cubre licenciamiento para equipos nuevos, es decir, aquellos que se adquieran, durante la vigencia del convenio, deben incluir la licencia del sistema operativo. El convenio permite realizar actualización a nuevas versiones, siempre que el convenio se encuentre vigente.

Según los términos de referencia del convenio, que se renovó en el mes de julio de 2004, la Universidad solicitó cotización sobre los productos que se muestran en la tabla 7. La cantidad de ETCs corresponde al parámetro que se utiliza para calcular el monto del convenio; ETC se refiere al número de profesores y administrativos de planta de la Universidad, que se verán beneficiados con el convenio.

Producto	Cantidad de ETC's
Dekstop Campus versión 3.2 All Languages (Incluye Windows Upg, Office Pro, Core CAL)	3000
Licencias para servidor campus agreement de windows 2003 server	50
Project Professional	200
Visual Studio.NET Profesional	200
Enciclopedia Encarta Ref. Lib Win 32 All languages	200
Visio Profesional	200

Tabla 14. Productos y Cantidad de ETCs del convenio Campus Agreement

El principal beneficio de este acuerdo es que el personal docente y administrativo puede instalar el software tanto en el Campus como en su equipo propio. Para instalación en sus hogares o equipos portátiles, ellos deben asumir el costo de los medios físicos, comunicándose directamente con el proveedor. El costo que asumió la Universidad, en el contrato de 2003, ascendió a \$615.960.000 (seiscientos quince millones novecientos sesenta mil pesos), con cubrimiento a todas las sedes<sup>62</sup>.

<sup>61</sup> U.N. Licenciamiento y Capacitación. [documento de Internet] <http://software.unal.edu.co/> [consulta: marzo de 2004]

<sup>62</sup> Rectoría General, Universidad Nacional de Colombia. Anexos al Informe de Gestión 2003-2004 presentado al Consejo Superior Universitario. Bogotá. 2004 p. 46

### *2.5.2 SPSS Campus Agreement*

Este convenio está vigente hasta noviembre 28 de 2004. El proyecto es una solución integral que permite cubrir todas las necesidades de análisis de datos que tiene la institución en los diferentes entes que la conforman (áreas administrativas, académicas y de investigación). Consta de Licencias de acceso concurrente para la Universidad validadas vía red en las sedes: Bogotá (200 Accesos Concurrentes), Manizales (50 Accesos Concurrentes) y San Andrés (10 Accesos Concurrentes).

En el convenio que estuvo vigente durante el año 2003, la Universidad tuvo que asumir costos de licenciamiento por \$47.208.520 (cuarenta y siete millones doscientos ocho mil quinientos veinte pesos)<sup>63</sup>.

### *2.5.3 Licencia para Aprendizaje COREL "CLL" \_*

Este convenio está vigente hasta septiembre 4 de 2004. Permite el uso en el Área Académica y Administrativa (todas las sedes, docentes y personal administrativo) de las herramientas gráficas, aplicaciones de oficina y aplicaciones de diagramación, cubriendo las nuevas versiones que salgan durante ese período. Permite el uso de las herramientas: Corel Draw Graphics Suite PC/MAC, Painter PC/MAC, Ventura PC, Igrax FlowCharter, WordPerfect Suite. Permite a docentes y administrativos adquirir los medios de instalación y manuales a bajo costo. La Universidad invierte cerca de \$40.000.000 anuales en la renovación del convenio.

### *2.5.4 Macromedia Campus Agreement*

Este convenio está vigente hasta diciembre 30 de 2004. Es un convenio diseñado para apoyar el desarrollo tecnológico en instituciones educativas, apoyado en herramientas de MACROMEDIA. Son herramientas que cuentan con la última tecnología para la enseñanza, aprendizaje en línea, desarrollo Web y generación de conocimiento e investigación enfocado a estudiantes, profesores y directivos. Incluye las herramientas: Studio MX (Frenad MX, FireWorks, DreamWeaver MX, Flash MX), Authoware, Director.

Durante el año 2003, la Universidad invirtió \$147.830.864 (ciento cuarenta y siete millones ochocientos treinta mil ochocientos sesenta y cuatro pesos)<sup>64</sup>.

### *2.5.5 Adobe Contractual Licence Program*

El convenio, que tiene vigencia hasta el 1 de agosto de 2004, permite adquirir las licencias de software, medios de instalación y manuales de Adobe a bajo costo y, además, obtener algunos beneficios. El convenio incluye todas las aplicaciones del fabricante, tales como Photoshop, Illustrator, Acrobat, Indesign, Golive, etc. Puede ser utilizado por el personal docente y administrativo de todas las Sedes de la Universidad.

### *2.5.6 Licenciamiento corporativo Antivirus Symantec*

---

<sup>63</sup> Rectoría General, Universidad Nacional de Colombia. Anexos al Informe de Gestión 2003-2004 presentado al Consejo Superior Universitario. Bogotá. 2004 p. 46

<sup>64</sup> Ibid. p. 46

Permite adquirir los medios de instalación, manuales y licencias de productos Symantec a bajo costo. Pueden hacer uso del convenio las Facultades, Institutos, docentes y administrativos de todas las Sedes a nivel Nacional de la Universidad. Además, el servicio de antivirus funciona por medio de un servidor al cual se conectan todos los equipos de la Universidad que tengan instalada la aplicación cliente del software Norton Antivirus. Por concepto de este convenio de licenciamiento, la Universidad invirtió \$164.523.815 (ciento sesenta y cuatro millones quinientos veintitrés mil ochocientos quince pesos)<sup>65</sup>.

### 2.5.7 SAS ACO

El convenio busca cubrir las necesidades en análisis de datos de algunas facultades de la Universidad, en las áreas académica, administrativa y de investigación. Cubre 350 estaciones de trabajo de la Sede Bogotá.

## 2.6 SOFTWARE LIBRE EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL

En la Universidad Nacional de Colombia, precisamente por ser una Institución donde se materializa la universalidad del conocimiento y la cultura, el movimiento Software Libre también hace presencia; aunque ésta no sea en los organismos directivos, se cuenta con múltiples “nichos” que conforman de manera no concertada la existencia de esta alternativa tecnológica.

En el instrumento de medición usado en este estudio, se indagó a los responsables de las salas de usuarios de la Universidad, y se encontró que el 100% de ellos dice saber qué es Software Libre y el 64% conoce por lo menos una aplicación (ver figura 14).

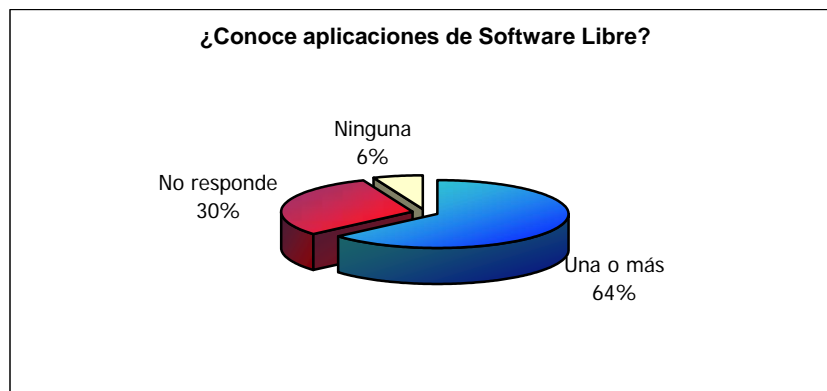


Figura 23. Proporción de operadores de sala que conocen aplicaciones de Software Libre

En el caso del personal administrativo consultado, el 78% manifestó no saber que es Software Libre, situación que evidencia la gran brecha existente entre la utilización de una tecnología, como lo son las herramientas de software, y el conocimiento de todas las posibilidades que ella les brinda. Es paradójico que aunque un porcentaje importante de administrativos ha sido capacitado en aplicaciones de software<sup>66</sup>, ellos aún desconocen

<sup>65</sup> Rectoría General, Universidad Nacional de Colombia. Anexos al Informe de Gestión 2003-2004 presentado al Consejo Superior Universitario. Bogotá. 2004 p. 47

<sup>66</sup> Ver figura 11

que existe una alternativa tecnológica a las que los han capacitado perteneciente al software propietario. Esta información evidencia como a los usuarios de informática no técnicos en general, *se les enseña únicamente a conocer y manejar aplicaciones que pertenecen al modelo de software propietario, generándoles un nivel de “ignorancia en informática”*.

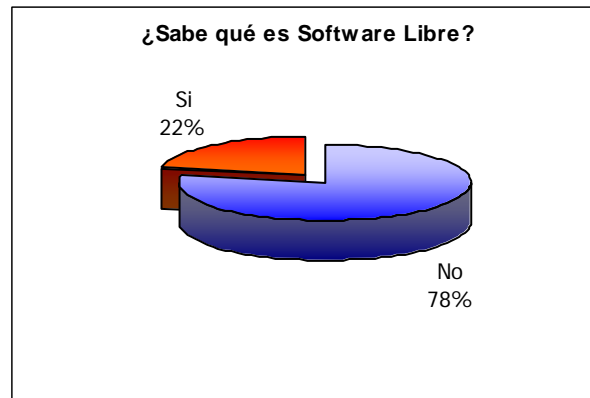


Figura 24. Proporción de administrativos que saben qué es Software Libre

#### 2.6.1 El Software Libre como un movimiento - Grupos

##### EIDOS

Es en el año de 1994 cuando el Ingeniero Abdón Sánchez Sosa, del Departamento de Ingeniería de Sistemas, hace uso de su año sabático en el Instituto de Tecnología de Massachussets y en la Universidad de Harvard; en donde investiga y reúne las experiencias de estas Instituciones en la enseñanza del Sistema Operativo Linux, y decide traerlas a la Universidad. Como director del Grupo de Investigación en Edumática EIDOS, se toma la decisión de usar herramientas de Software Libre en la realización de sus distintos proyectos e investigaciones; convirtiendo a este grupo en la cuna de lo que en la actualidad es el nombre más sólido asociado al Software Libre en la Universidad Nacional.

Aunque en la conformación de este grupo, los objetivos planteados distaban de los de la organización de un Grupo de Software Libre o Grupo de Usuarios de Linux, el Ing. Sánchez traslada la utilización de estas herramientas a la Academia, por medio de sus cursos de Fundamentos de Ingeniería de Software y Sistemas Operativos, presentando a Linux como el material de trabajo en un ambiente académico en el que al estudiante *no se le habla de la existencia de una alternativa distinta a Microsoft Windows*. Infortunadamente, la receptividad de esta iniciativa en un buen número de estudiantes fue temporal, limitando su trabajo a los proyectos y asignaciones de los cursos. No obstante lo anterior, se debe destacar que *la utilización de Linux como sistema de escritorio en el alumnado del Departamento, se debe casi en su totalidad a su introducción hecha por las materias mencionadas*. De otra parte, el interés que sí fue mostrado por algunos estudiantes, permite que se planteen proyectos de desarrollo de aplicaciones haciendo uso de herramientas de Software Libre, además de la participación activa en lo que constituye el aporte más importante del Grupo al movimiento: El Festival Linux.

Este evento, que cuenta con más de 10 versiones; reaviva cada semestre la discusión en el tema, por medio de la organización y participación de personas de dentro y fuera de la comunidad en un buen número de conferencias presentadas en el transcurso de un día. El Festival Linux, organizado por el Grupo EIDOS y los estudiantes de los cursos del Ing, Sánchez con cada edición se fortalece, incrementando el número de conferencistas, organizadores e invitados especiales haciendo que en la actualidad se conozca no sólo al interior de la Institución, sino dentro de la Comunidad de Software Libre de Bogotá.

Otro de los aportes del grupo, es la creación de la Sala Linux, al interior de las instalaciones del Edificio de Aulas de Ingeniería, cuyos usuarios en principio son los participantes de los cursos del Ingeniero Sánchez, además de las personas que se encuentran trabajando en proyectos de EIDOS.

De esta manera es que EIDOS se consolida con el paso del tiempo, en un referente fundamental del movimiento de Software Libre al interior de la Universidad Nacional; causando en las mentes de quienes los conocen, una relación casi inmediata entre los nombres de los Ingenieros Abdón Sánchez y Alfonso Pérez Gamma y el Software Libre.

### *LUGUNAR*

Posteriormente, como una propuesta estudiantil se conforma el grupo *Lugunar*, liderado por José Andrés Martínez, quien en compañía de otros estudiantes realiza los DLL “Día Linux Lugunar”, que de manera innovadora trabajan no sólo en la producción de software de tipo libre, sino que buscan la bien llamada “evangelización” de la comunidad académica y tecnológica presentando al Software Libre.

Pero los hechos que más se destacan en este grupo no tienen mucho que ver con el desarrollo de aplicaciones, ellos verdaderamente son la asistencia de sus integrantes a una filosofía estructurada que relaciona al Software Libre con Pensamiento Social, con la creación y fortalecimiento del concepto “Comunidad de Software Libre”, cuyos miembros no sólo son personas altamente capacitadas en tecnología informática, sino que hacen parte de una ideología que relaciona el desarrollo social con la participación activa de quienes poseen el conocimiento. Ejemplo de estas personas son los Ingenieros Polkan García y Sergio Roa, quienes siendo partícipes de este grupo, no abandonaron el día de su grado su relación con el Software Libre y han hecho de ello una característica de su perfil profesional. Sin embargo, es preciso anotar que con la entrada en el mundo laboral de estas personas (José Andrés, Sergio y Polkan), el Grupo Linux LUGUNAR, se desintegra.

#### *2.6.2 Aporte de las distintas Facultades y Dependencias de la Universidad*

Siendo una de sus causas la utilización de *software comercial* en los procesos administrativos e infraestructura tecnológica al interior del Campus, la implementación y enseñanza de Software Libre en las facultades de la universidad, se ha dado de manera aislada, presentándose los siguientes hechos:

##### *Facultad de Ciencias.*

Se puede afirmar que esta es la facultad con mayor participación docente en la enseñanza y uso de herramientas Libres; principalmente por las siguientes razones:

- *Obsolescencia de los equipos de cómputo.* En buena parte, las versiones comerciales del software especializado que podría usarse en la facultad, necesitan computadores con altas características físicas que no se poseen; hecho que no sucede con sus alternativas Libres. La mayoría de aplicaciones utilizadas requieren que se aumente la capacidad de procesamiento de los equipos en donde se instalan; esto se puede solucionar utilizando sistemas operativos de la familia Unix, en este caso versiones Linux, que, a diferencia de los sistemas MS-Windows, no consumen tantos recursos físicos. Otra manera en que la obsolescencia de los equipos contribuye a la utilización de Software Libre, es que en busca del máximo aprovechamiento de la capacidad de cómputo, la facultad ha implementado un servidor de aplicaciones que funciona en plataforma Linux, al que se le han instalado programas Libres.

- *Seguridad Antivirus.* En esta facultad en sus distintos departamentos, es vital la seguridad que se implemente en contra de los ataques de virus informáticos. Conociendo de antemano sus susceptibilidades, se decide entonces salvaguardar una buena cantidad de equipos no instalando el sistema operativo Windows XP, prefiriendo en su lugar versiones anteriores de Windows (98 ó 2000), o Linux; que se ha instalado en cuatro salas de computadores de la facultad (Física, Química, Geociencias y Observatorio), permitiendo la reutilización de máquinas a punto de desecharse.

- *Paquetes contenidos en Linux.* Específicamente, existen paquetes de interés especial y alto rendimiento en las áreas de los distintos departamentos que están incluidos en la mayoría de los sistemas Linux, y “sin costos de licenciamientos”

- *Manuel Arturo Izquierdo:* Sin rodeos, antropólogo y Coordinador de Informática de la Facultad de Ciencias, innegablemente es un declarado y fiel seguidor de las herramientas Software Libre. En el desempeño de su cargo y en su trabajo en el Observatorio Astronómico, ha hablado claramente y ejecutado acciones específicas, como lo son la implementación de Software Libre en el Observatorio Astronómico, y la constante invitación a sus colegas a hacerse usuarios y promotores. Con manifestaciones fundamentadas y expresas de los problemas de usar software propietario, especialmente los producidos por Microsoft Corporation y la defensa permanente del uso de Sistemas Unix y Software Libre y de Código abierto en su lugar; el profesor Izquierdo, junto con otros de sus colegas, se convierte en una de las razones por las que en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional se use y promueva el Software Libre.

#### *Facultad de Ingeniería.*

Aunque podría pensarse que por ser el Departamento de Ingeniería de Sistemas parte de esta facultad, esta sería un semillero fértil del Software Libre; ocurre que más bien esto se da de manera no coordinada entre docentes y estudiantes, en la mayoría de casos.

Excepto por lo antes mencionado sobre el Grupo EIDOS y su director, en la Facultad las manifestaciones, a favor o en promoción del Software Libre, se dan de manera independiente.

En el cuerpo docente se cuenta con once personas de cuatro Departamentos distintos (Civil y Agrícola, Sistemas e Industrial, Eléctrica y Electrónica e Ing. Química) declaradas practicantes de la “moral del Software Libre”, que en sus clases enseñan y usan

herramientas Libres, aunque no han concertado formas de trabajo conjunto en pro del movimiento<sup>67</sup>.

Entre los estudiantes, no es difícil encontrar entusiastas, desarrolladores y defensores del Software Libre, que en la mayoría de los casos se han reunido con motivo de las Clases del Ing. Abdón Sánchez, del Departamento de Sistemas. Son ellos quienes en el transcurso del tiempo se han encargado de dar vida a las periódicas manifestaciones de la comunidad estudiantil a favor del movimiento.

Específicamente, existen dos casos de Proyectos de Investigación como lo son el Laboratorio de Sistemas Inmunes Artificiales, a cargo del Ing. Luis Fernando Niño, y el Grupo de Desarrollo del sistema Evalnet<sup>68</sup>, para la calificación docente en la facultad; a cargo del Ing. Ismael Castañeda; que en la mayoría de sus desarrollos usan la plataforma Linux.

Casos que vale la pena destacar, son en primer lugar, el desarrollo UN-Fuzzy, la biblioteca UN-Genético (para C++), la aplicación Fuzzy Net (Redes en aritmética difusa) y la Dirección del Trabajo de Grado en Agrupamiento Difuso, hechos por el Ing. Oscar Duarte Velasco, del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. A su vez, los Ingenieros Luis Roberto Ojeda y Fabio González del Departamento de Ingeniería de Sistemas de Industrial han aportado igualmente con desarrollos.

#### *Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.*

Los asuntos concernientes a la informática en esta facultad se encuentran centralizados en su Unidad de Informática y por lo tanto, en su Jefe; quien precisamente en preocupación de la solución de algunas necesidades, está altamente interesada en considerar al Software Libre como una alternativa viable a implementar.

Otro aporte de esta facultad, es el que hacen los Doctores Carlos Manrique y Henry Mendoza enseñando en sus clases la utilización de herramientas de tipo Software Libre.

#### *Facultad de Agronomía.*

De igual manera, los asuntos en informática en esta facultad se centran en la Unidad de Sistemas y en su jefe, el Ing. Javier Rojas; que haciendo uso de su conocimiento, ha recomendado en algunos casos a docentes el uso del Sistema Operativo Linux como solución a problemas graves de ataques de virus que han tenido. La disposición de la Unidad Informática de esta facultad frente a un proceso de implementación, sería favorable.

#### *Facultad de Ciencias Humanas*

En esta facultad, cuyos programas académicos distan mucho del ambiente tecnológico informático, se cuenta con un grupo de trabajo en Informática que actualmente trabaja por la instalación y capacitación del Sistema Operativo LINUX a los estudiantes y comunidad

---

<sup>67</sup> Entrevistas realizadas a profesores de la Facultad de Ingeniería

<sup>68</sup> Portal Web creado para efectuar la evaluación docente en la Facultad de Ingeniería.

de la Facultad que hacen uso de las Salas de Informática. Además de esto, se está trabajando en la investigación de las herramientas de tipo Software Libre que llegarían a ser instaladas para satisfacer las necesidades de los usuarios y capacitarlos también en ellas.

#### *Facultad de Artes*

Especialmente en esta facultad, se manifiesta expresamente el interés de implementar Software Libre en las salas de uso de estudiantes y para algunos profesores, por parte de los miembros del Grupo de Informática. Inicialmente, este grupo está realizando un piloto de implementación de Linux y Software Libre sobre esta plataforma. Con ayuda del Ingeniero Abdón Sánchez puso a disposición de los usuarios dos equipos con Linux y aplicaciones gráficas libres; junto con una cartelera dedicada exclusivamente a la presentación del sistema operativo, las aplicaciones, y en general explicaciones a los usuarios sobre su manejo básico. Se espera en esta facultad la instalación de sistemas operativos duales en los computadores de las salas de usuarios, además de las herramientas gráficas más populares en Software Libre.

#### *Facultad de Ciencias Económicas*

La Unidad de Informática de esta facultad se caracteriza por ser una de las más organizadas dentro de la Universidad. Posee una estructura administrativa y planes de trabajo divididos en grupos temáticos de investigación, conformados por los monitores y coordinadores, que le han permitido estar a la vanguardia de los avances tecnológicos y todo lo relacionado con informática. Es precisamente por esta razón, que su Dirección y el personal de la unidad, desde el año 2001 introdujeron como tema de sus investigaciones el Software Libre y Linux.

Aunque en el año 2003, se dispuso instalar sistemas operativos duales (Windows XP - SuSe 8.0) en 20 computadores de una de sus cuatro salas para estudiantes, no se ha logrado un número de usuarios regular Linux. Se toma entonces la decisión en el segundo semestre, de ofrecer a los estudiantes y monitores la capacitación en este sistema operativo por medio de dos cursos libres, con duración de 20 horas cada uno.

De las anteriores experiencias, surge la necesidad inmediata de crear un nuevo grupo temático de investigación en Linux y Software Libre, a partir de este semestre (II-2004), liderado por Marco Ortiz, actual coordinador del Programa Universidad Virtual en la facultad. Entre los objetivos iniciales de este grupo está el de retomar las investigaciones anteriormente hechas en el tema y considerar su implementación, específicamente, de tratarse de herramientas específicas para las distintas áreas de las carreras de Administración de Empresas, Economía y Contaduría.

#### *Otras facultades*

Aunque no manifiestamente, el uso de Software Libre se da en las Facultades de Medicina y Enfermería, con aplicaciones específicas como Epi info. La disposición de los encargados de informática ante el Software Libre en estas dependencias de igual manera se abre para la solución de sus necesidades específicas.



En las facultades de Odontología, y Derecho y Ciencia Política, aunque tampoco se ha hablado explícitamente del tema, se abren las posibilidades de implementar Software Libre también en la satisfacción de sus necesidades.

### *Casos administrativos*

De manera especial, se presenta en el personal administrativo casos de miembros de la División de Bibliotecas que han indagado en el tema y se consideran seguidores del “movimiento Software Libre” como tal.

### *2.6.3 Migraciones*

#### *Laboratorio de Técnicas Digitales*

Específicamente, el Laboratorio de Técnicas Digitales, suscrito al Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, es un caso de migración total a la plataforma Linux. En primera instancia, el Director del Departamento, motivado por la constante vulnerabilidad presentada por el sistema operativo existente (Windows XP) a los ataques de virus y seguridad de red; busca la asesoría de un docente para solucionar el problema, quien sugiere la migración presentando las cualidades de la plataforma Linux. Posterior a una investigación de las aplicaciones que sería necesario instalar, se toma la decisión de migrar totalmente al Sistema Linux Slackware, instalando aplicaciones del área electrónica que funcionan en ambiente Linux, y también instalando emuladores del Sistema Windows, sobre los que se instalan las aplicaciones que no trabajan sobre la plataforma Linux. Dando un servicio a un promedio diario de 120 usuarios, esta sala se convierte en el segundo caso de migración definitiva a plataforma Unix.

#### *Observatorio Astronómico*

Como se ha mencionado anteriormente, considerado como uno de los centros de observación más importantes del país, el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional, asociado a la Facultad de Ciencias; en su sala de computadores de usuarios y computadores de docentes, tiene instalados Sistemas Linux y aplicaciones Libres por razones como<sup>69</sup>: En primer lugar, todo el software que se usa en astronomía en este sitio, trabaja sobre plataforma Unix y en su mayoría es Software Libre. Teniendo en cuenta también, que una de las aplicaciones de uso más común, IRAF, es Software Libre y es para Linux. Segundo, que aplicaciones como Fortran que son muy usadas en esta dependencia, logran su mayor rendimiento en el sistema operativo Linux. Y en tercer lugar, precisamente por ser los docentes de la Facultad de Ciencias escritores de documentos científicos, encuentran que para su producción, es definitivamente más apropiado el uso, herramientas como LaTeX.

Teniendo en cuenta que de este modo sería conveniente el uso común de un mismo ambiente, se decide capacitar a las secretarías, y posteriormente instalar en su computadores Linux como sistema de escritorio, y las aplicaciones de oficina de tipo Libre; logrando en la actualidad que sean lo únicos casos conocidos de Secretarías Ejecutivas que usan Linux dentro de la universidad.

---

<sup>69</sup> Entrevista, Manuel Izquierdo. Profesor Observatorio Astronómico. Junio 2004

Además de lo anterior, en el observatorio astronómico se dicta el curso de *Informática Básica* que enseña y prepara a las personas en el uso de Software Libre.

#### *2.6.4 Proyecto de Ley de Software Libre*

Se referencia nuevamente el Proyecto de Ley nombrado en el numeral 1.3.1., debido a que es en la Universidad Nacional de Colombia donde se gesta, en el contexto del Curso Seminario Linux; surge como idea de uno de sus participantes, el Ingeniero Belfor García Henao, que posteriormente encuentra eco en personas como el Ingeniero Abdón Sánchez, pasando por impulsores de la comunidad nacional de Software Libre y llegando a oídos del Representante a la Cámara Gustavo Petro, quien luego de una serie de reuniones y del lanzamiento oficial del proyecto en el VI Festival Linux, opta por presentar el Proyecto de Ley en la legislatura entonces vigente. Lográndose finalmente, la participación de las Universidades Distrital y de los Andes entre otras, funcionarios públicos, gobernadores departamentales, e incluso, personas de otros países como España, Estados Unidos, Perú, Alemania interesadas en el tema.

#### *2.6.5 Reestructuración del Movimiento Software Libre en la Universidad Nacional - Proyecto U.N.*

Como trabajo paralelo al desarrollo de este Trabajo de Grado, surge el proyecto de reestructuración del movimiento al interior de la Universidad. De este se destacan y ejecutan los siguientes hechos y actividades:

a) En primer lugar, y con el motivo de recolectar la mayor cantidad de información para soportar el presente trabajo, se hicieron contactos con personas identificadas en el Movimiento Software Libre, como lo son: el egresado de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad, Ingeniero Polkan García, quien se destaca por la ejecución de migraciones a sistemas Linux en diferentes entidades del sector gubernamental del país, como se ha descrito en el numeral 1.3.1 de este documento; también con el Profesor Offray Vladimir Luna Cárdenas, profesional de la Carrera de Informática Matemática de la Universidad Javeriana, quien se ha destacado en este movimiento por la ejecución de su proyecto Calix, así como por el trabajo realizado en la Unidad de Informática de la Facultad de Ciencias de la Universidad Javeriana, la participación como vocero en las gestiones hechas en pro del Proyecto de Ley de Software Libre, además de su constante y activa participación en las comunidades virtuales Colibrí y SLEC, y en general, en la Comunidad de Software Libre colombiana. Se contacta además a personas como el Ingeniero Cinxgler Mariaca Minda, egresado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y líder del GLUD (Grupo Linux de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas), Igor Támara, de la Universidad San Martín, y en general, demás participantes permanentes de esta comunidad.

Asistencia y participación activa en el III Congreso Internacional de Software Libre, realizado del 23 al 25 de abril de este año, en la Universidad de Antioquia de la ciudad de Medellín. Este evento se convierte en punto de partida fundamental en el planteamiento del proyecto para la reestructuración del Grupo de Software Libre en la Universidad Nacional. Allí se hacen los contactos necesarios para que la universidad representada por las proyectantes de este Trabajo de Grado, se vincule activamente a los hechos decisivos de la comunidad colombiana de Software Libre. Como resultado destacado de la asistencia a este Congreso, se logra crear un enlace activo entre la Universidad y la comunidad nacional; en principio, con la participación en la lista de correo creada con el

objetivo de establecer una comunicación entre 25 representantes de los distintos grupos, comunidades y universidades asistentes al Congreso, con el fin de tomar decisiones pertinentes al desarrollo de los siguientes congresos; además de la discusión actual sobre la conformación de una Asociación de Software Libre de carácter nacional. De igual manera, se logra también establecer contactos en diferentes países como Brasil, España y México en donde ya los anteriormente descritos hechos muestran que estas naciones son pioneras en la implementación en las tecnologías de comunicación del Software Libre y de Código Abierto.

c) Realización de entrevistas internas en la Universidad, con personas destacadas como lo es el profesor Manuel Izquierdo, además de docentes y operadores de informática de distintas facultades; además de los estudiantes que permanentemente trabajan en el desarrollo de aplicaciones y actividades relacionadas.

d) Identificación del listado general de personas vinculadas con el Software Libre de la Universidad Nacional de Colombia, además de su disposición en la participación de este Proyecto U.N.

e) Con la presentación de este Trabajo de Grado, se inicia entonces “el verdadero trabajo”, que se materializa en la ejecución de reuniones, elaboración de planes estratégicos y sobre todo, la propuesta que sea el grupo organizado quien apoye en la medida de sus posibilidades la ejecución de algunas tareas que harán parte del modelo propuesto.

*Hasta la actualidad, la Universidad Nacional de Colombia, no obstante los sustanciales hechos descritos anteriormente, no ha buscado su participación estructurada y coordinada en el movimiento Software Libre nacional; haciendo que de alguna manera la gran cantidad de personas interesadas dentro de la institución, ahoguen parcialmente sus esperanzas de crear una conciencia colectiva alrededor de este tema, que no sólo se presenta como una alternativa tecnológica, sino que, conforma una cultura e ideología fundamentadas en gran parte, en el beneficio común. Es por eso que, al interior de la Universidad Nacional, este Trabajo de Grado acompañado del “Proyecto U.N.”, se presentan como los primeros proyectos convocantes, abiertos y con miras al presente y futuro de la Tecnología y Cultura de Software Libre en el mundo.*

### 3 ANÁLISIS DE NECESIDADES

De los resultados obtenidos en el capítulo anterior, a continuación se procede a determinar las necesidades tecnológicas, académicas y sociales que en general el Software Libre puede satisfacer, entre otras.

#### 3.1 NECESIDADES ACADÉMICAS

En el área académica se detectaron algunas necesidades que se mostrarán a continuación soportadas en el análisis estadístico, en las entrevistas y aportes obtenidos de la comunidad consultada.

##### 3.1.1 *Software de soporte a las materias*

A pesar de que la Universidad ha realizado esfuerzos por adquirir el software para cubrir las necesidades de la comunidad, solo se ha logrado satisfacer una porción de los requerimientos en los Estamentos docente y estudiantil.

##### a) *Necesidades básicas satisfechas*

Se han cubierto las necesidades básicas en informática al interior del Campus, como software de ofimática, mediante el convenio Microsoft Agreement; software de preparación de proyectos con la herramienta MS Project, sin embargo, no todas las Facultades cuentan con este software.

##### b) *Necesidades de software no satisfechas*

En el área de diseño de páginas Web y procesamiento de imágenes el programa Universidad Virtual cuenta con licencias de Macromedia, sin embargo, este software es también solicitado por varias facultades. Se tiene acceso a algunas aplicaciones de Adobe, así como de Corel.

En el área de análisis estadístico, algunas Facultades cuentan con licencias de SPSS y SAS, pero dado que estas son demasiado costosas, otras se han visto obligadas a prescindir de la compra de estos programas, aún siendo de vital importancia en sus respectivas áreas.

De esta forma se muestran las necesidades que las Facultades manifiestan en cuanto a software que no han podido licenciar.

Facultad	Software Solicitado
Ciencias Humanas	Fprot
Artes	Windows 2000 Server
Ciencias	Scientific 5.0
	Rats 5.0
	SPSS 11.0
	SAS
	Statistics
Derecho	NetSupport
Ingeniería	Solid Edge
	MicroStation
	Windows 2000 Server
	Matlab
	Project
	Administración de PCs
	Antivirus
	Quemador
	NetSupport
	AutoCad
Medicina	NetSupport
Ciencias Económicas	SAS
	Statistics
	Crystal Ball
Enfermería	NetSupport
	Macromedia Flash y Dreamweaver
	Publisher para XP
Veterinaria	NetSupport
Agronomía	Project

Tabla 15. Software solicitado por las Facultades

*c) Concertación y organización por parte de las distintas Facultades, Departamentos e Institutos interesados en la adquisición de un mismo producto de software.*

De la información recolectada, se encontró que en un buen número de las adquisiciones de software que han hecho las distintas Dependencias o Departamentos, se han efectuado compras “innecesarias”; esto en el sentido que no existen los mecanismos efectivos de comunicación que permitan conocer los procesos de adquisición y licenciamiento de software que se estén realizando de manera paralela en toda la Sede.

### 3.1.2 Investigación

La Universidad Nacional de Colombia como ente educador está en la obligación de promover el desarrollo de la investigación en el ambiente académico, como se cita en el Estatuto General de la Universidad. Allí se registra como función de la Universidad

“propender por la existencia de un ambiente propicio para el desarrollo personal de sus integrantes y de sus grupos de investigación; de los procesos individuales y colectivos de formación, por la calidad de la educación, y por el avance de las ciencias y las artes y de su vinculación a la cultura”<sup>70</sup>.

En facultades como Ciencias, donde sus miembros tienen una formación netamente científica, se realizan esfuerzos en cuanto a la utilización de las herramientas libres disponibles para la generación de conocimiento. Sin embargo se ven limitados, de alguna forma, ya que no cuentan con el apoyo suficiente para que sus desarrollos e investigaciones tengan mayor impacto y sean conocidos en el ambiente académico nacional.

En la Facultad de Ciencias Económicas, la Unidad de Informática tiene algunos proyectos de investigación relacionados con la utilización de Software Libre, sin embargo, es importante que estos cuenten con el apoyo de la comunidad para que tengan la proyección hacia el futuro desarrollo de aplicaciones propias.

### *3.1.3 Capacitación*

Podemos afirmar que uno de los componentes más importantes de cualquier proyecto del área informática es el de capacitación. Siempre se debe plantear acompañado de un proceso de capacitación. Por estar la Universidad Nacional a la vanguardia de la utilización de herramientas de software en la automatización de sus procesos críticos, de igual forma que en otros campos como el administrativo, las secretarías deben tener un manejo básico de los paquetes de ofimática.

De igual forma en el área académica, es vital para los estudiantes contar con una buena formación en el manejo de computadores y software, ya que este es un parámetro de evaluación importante para el profesional actual.

#### *a) Capacitación en Informática básica al usuario no técnico*

De las experiencias de este trabajo, se concluye que gran parte de la población beneficiada del modelo a proponer tiene el perfil de usuario “no técnico”. Es decir, es el usuario de computador que lo utiliza de manera operativa, de algún modo algorítmico para lograr ejecutar sus tareas laborales; pero no posee el conocimiento suficiente para identificar el nombre, utilidad y beneficios de las herramientas de software que está utilizando. Es por esto que se determina como una necesidad tecnológica, la capacitación en primera instancia en informática general al usuario que posteriormente recibirá la preparación en herramientas de Software Libre, sentando de esta manera las bases para disminuir la brecha tecnológica que separa al ciudadano común y corriente, del acceso a la información.

#### *b) Capacitación en sistemas operativos Unix (específicamente Linux) a la comunidad estudiantil y a los docentes de áreas específicas*

---

<sup>70</sup> Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Acuerdo No. 13 de 1999, mayo 13, por el cual se adopta el Estatuto General de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Consejo Superior Universitario; 1999.

Al analizar los antecedentes de capacitación en la Universidad, se observa que un buen número de operadores de las salas de informática en donde se encuentran instalados sistemas de plataforma Unix y los encargados de soporte a docentes por facultad, se encuentran interesados en usar sistemas operativos sobre esta plataforma, y no lo han hecho por la falta de conocimiento en ellos. De ahí que se presente como una necesidad tecnológica empezar a capacitar a los interesados en esta plataforma operativa, impulsando el desarrollo de nuevas habilidades informáticas en el usuario.

Además es importante anotar que el 12% de los computadores de las salas de informática de la Universidad, tiene instalados sistemas operativos distintos a Windows<sup>71</sup>.

### *c) Capacitación de los usuarios de las Unidades Administrativas en los Sistemas de Información de la Universidad.*

De los resultados del sondeo realizado en la población de personal administrativo, se muestra que sólo un mínimo porcentaje de ellos ha sido capacitado en el Sistema de Información que usan para sus actividades laborales. De esto se deduce que una de las prioridades a ejecutar es la preparación adecuada de este personal en sistemas de información como lo son el Quipu y el Sistema de Bibliotecas.

## **3.2 NECESIDADES ADMINISTRATIVAS**

### *3.2.1 Registro continuo de las necesidades y uso de software.*

Por la dimensión de la Institución, tanto en el nivel físico como social, la universidad debe ser más estricta en el control permanente del software usado dentro del campus, además de las necesidades de éste; manteniendo un registro permanente.

La Sección de Inventarios de Sede cuenta con un sistema de información capaz de generar un reporte de software en la Sede, condicionado a la información que se ha centralizado en esta Oficina. La Dirección Nacional de Informática en el año anterior diseñó una estrategia para recopilar esta información por medio de una encuesta dirigida al personal encargado de las facultades, recibiendo muy pocas respuestas.

### *3.2.2 Políticas antipiratería y de utilización de software*

La universidad no posee Resoluciones o Acuerdos que reglamenten las políticas establecidas antipiratería. El control sobre la instalación de software ilegal hasta el mes de junio se hace de manera independiente e informal. Se espera que con el contrato de mantenimiento recientemente celebrado, la empresa contratista ejerza un control sobre el software instalado, ya que el contrato lo hace responsable del mismo. Específicamente, la primera necesidad que se detecta es la de difundir masivamente la posición oficial de la Universidad ante el fenómeno de la piratería de software, por medio de su Dirección Nacional de Informática. En segunda instancia, se identifica la necesidad de crear una conciencia general respecto al tema.

---

<sup>71</sup> Ver Figura 6

### *3.2.3 Software Administrativo para salas de usuarios.*

Las salas de informática de la Universidad son responsables por brindar servicio de acceso a computadores y software a toda la comunidad estudiantil, por lo cual deben contar con todas las herramientas necesarias para el cumplimiento de su función.

Como hecho particular, la Dirección Nacional de Informática adquirió unas licencias de prueba de la herramienta propietaria NetSupport, que fue instalada y evaluada en varias Salas de informática de la universidad. Como resultado de esto, seis unidades de informática solicitaron oficialmente la adquisición de la herramienta, sin obtener respuesta alguna.

De los resultados de la encuesta realizada a las salas de informática en este trabajo, se encuentra que el 100% de los operadores encuestados solicitan una herramienta de administración de equipos y usuarios.

## **3.3 NECESIDADES SOCIALES**

En este numeral se presentarán las que no sólo se han detectado como el resultado de una investigación específica, sino también las que se han considerado en el contexto de la proposición de un modelo que contribuye al desarrollo del pensamiento y desempeño en comunidad.

### *3.3.1 Creación de comunidad o “congregación”*

Por las características ya mencionadas que identifican al movimiento de Software Libre tanto en el país como en el mundo, se debe buscar en la Universidad un grupo de personas con el interés y disposición para apoyar las actividades concernientes al desarrollo del modelo y de la comunidad misma.

### *3.3.2 Participación en la comunidad internacional de Software Libre*

Por ser la Universidad Nacional una institución de carácter público, debe hacerse partícipe de los hechos sociales, políticos, tecnológicos y culturales de mayor fuerza en la comunidad, además de propender en la defensa de sus derechos y consecución de sus metas. Siendo el movimiento de Software Libre, como se ha mostrado, de carácter mundial y en permanente crecimiento, la Universidad como Institución de Educación Superior debe tomar partido en la toma de decisiones y ejecución de actividades concernientes con un tema que ha llegado a tocar las esferas políticas y sociales más destacadas en los países del mundo.

### *3.3.3 Rompimiento de los imaginarios*

Hablando de las consecuencias que se dan por el distanciamiento del hombre de la tecnología; se encuentra un fenómeno muy importante como es el de la creación de imaginarios alrededor de un tema o objeto específico. Tal es el caso de los que se crean sobre el uso o no uso de Software Libre y Propietario.



En este sentido, en la búsqueda de un proyecto exitoso, se hace necesario encontrar las estrategias que rompan con los siguientes imaginarios:

- Que la popularidad del sistema operativo Windows se debe a sus características de “amigabilidad” con el usuario, lo que sugiere que otros sistemas no se caracterizan por ello.
- Que el Software Libre no tiene soporte, a diferencia del propietario.
- Que el software propietario *sí* tiene garantía, y el Libre no.
- Que el tener una convivencia permanente con los virus informáticos es algo normal o un precio que se debe pagar por tener un computador<sup>72</sup>.

### *3.3.4 Generar conciencia social*

Dentro del papel que juega la Universidad pública en la sociedad está el de educar, no sólo a profesionales, sino también a personas con conciencia y actitud crítica frente a los problemas de la sociedad. La carrera de Ingeniería de Sistemas no escapa a estas directrices, siendo la filosofía del Software Libre la oportunidad para que sus profesionales pongan todo su conocimiento al servicio de una gran comunidad.

## **3.4 NECESIDADES TECNOLÓGICAS**

A continuación se presentan las necesidades en el entorno tecnológico que se han detectado en los resultados de los estudios realizados.

### *3.4.1 Satisfacción de la demanda de computadores para estudiantes*

Del estudio realizado, se observa que las Facultades de Medicina y Derecho, logran satisfacer casi completamente la demanda de servicios de préstamo de computadores. De manera contraria, en facultades como Ingeniería y Ciencias, la relación entre estudiantes inscritos y usuarios de sala muestra que la cantidad de computadores en sala no es suficiente para satisfacer la demanda de todos los estudiantes.

Además se encuentra que en las salas de informática donde se presta servicio a los estudiantes de las facultades, la relación entre un computador y los usuarios a los que les presta servicio es de 1 a 10.

De igual manera, se puede deducir que en general, el 50% de las salas de informática logra satisfacer una proporción mayor del 75% del total de solicitudes de servicio; y sólo el 17% de las salas, correspondiente a las de la Facultad de Ciencias y algunas de Ingeniería, satisface menos de la mitad de la demanda.

---

<sup>72</sup> Ver: Izquierdo, Manuel Arturo. Diagnóstico de los servicios de informática de la Facultad de Ciencias, y algunas sugerencias de Desarrollo (Versión preliminar). p. 7.

### 3.4.2 Presentación de los diferentes Modelos de desarrollo y comercialización de software

Como un paso fundamental en un proceso de implementación de Software Libre, se le debe dar a conocer al usuario los distintos Modelos de desarrollo y comercialización de software, con el fin de brindar claridad en el tema, además de (lo más importante) *informarle que tiene la libertad de elegir de entre un sinnúmero de opciones distintas, el software y las aplicaciones que va a utilizar*, teniendo en cuenta que existen alternativas que se acomodan a sus necesidades técnicas, personales y económicas. Adicionalmente, el éxito de un modelo de implementación de software también depende en gran manera de la capacidad que tenga el usuario de familiarizarse con este y el conocimiento de su funcionamiento.

### 3.4.3 Soporte a los computadores en Software Libre y aplicaciones en plataformas distintas a Windows.

El servicio de soporte contratado por la Universidad no cubre aquellos computadores que tienen sistemas operativos diferentes a Windows. Cuando se solicita un servicio para computadores con Linux, el soporte se limita a solucionar problemas de hardware.

Teniendo en cuenta que al interior de la Universidad *no existe servicio de soporte para aplicaciones de tipo Software Libre y aplicaciones en plataforma Unix*<sup>73</sup>, es urgente la creación de este servicio.

### 3.4.4 Seguridad Antivirus

De las encuestas realizadas en el total de las Salas de Computadores de la Universidad y las entrevistas hechas acerca de los docentes se obtuvo la siguiente información respecto a los ataques de virus.

#### *Apariciones de virus en el último semestre*

A continuación se muestran gráficas que relacionan la cantidad de veces que los computadores de las salas de estudiantes y de los docentes en la universidad han tenido virus en los últimos seis meses.

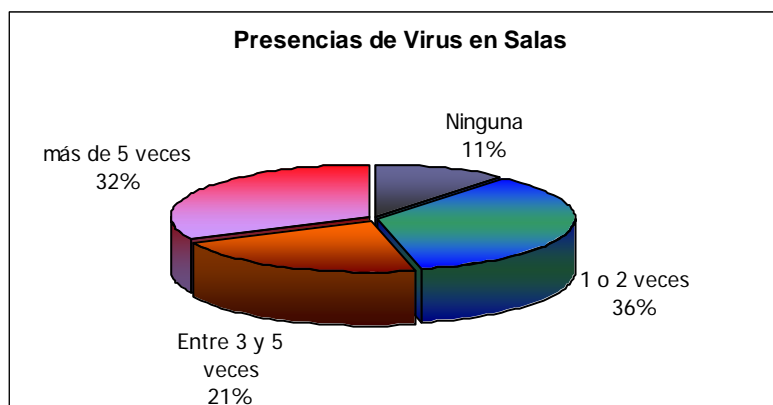


Figura 25. Apariciones de Virus en las salas de informática de la Universidad durante el I-2004

<sup>73</sup> Contrato 056 de 2004, recomendado por el Comité de Contratación de Sede según Acta No. 12 de 2004

Del anterior gráfico se deduce que el 89% de las salas de usuarios han tenido virus en sus computadores al menos una vez en los últimos seis meses. En el caso de los computadores de administrativos, se observa que el 63% ha tenido presencia de virus.

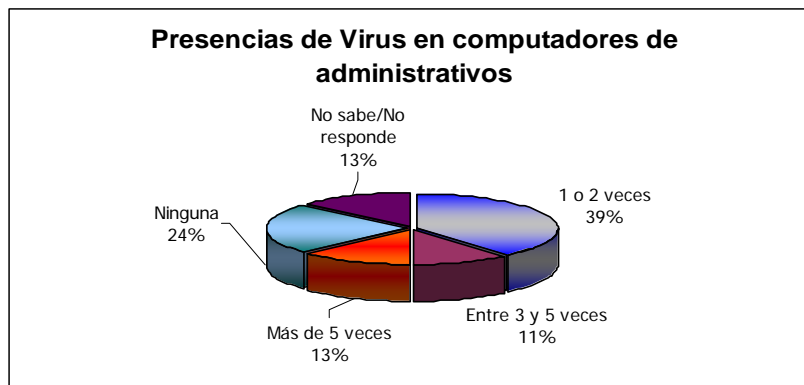


Figura 26. Apariciones de Virus en las salas de informática de la Universidad durante el I-2004

La siguiente gráfica muestra, según las encuestas realizadas, la proporción de los Sistemas Operativos instalados de manera única y dual, en las mismas salas; se observa que Windows es el más utilizado con un 90%; sin embargo ya se está instalando en un porcentaje considerable (10%) otros sistemas operativos o sistemas duales Windows-Linux.

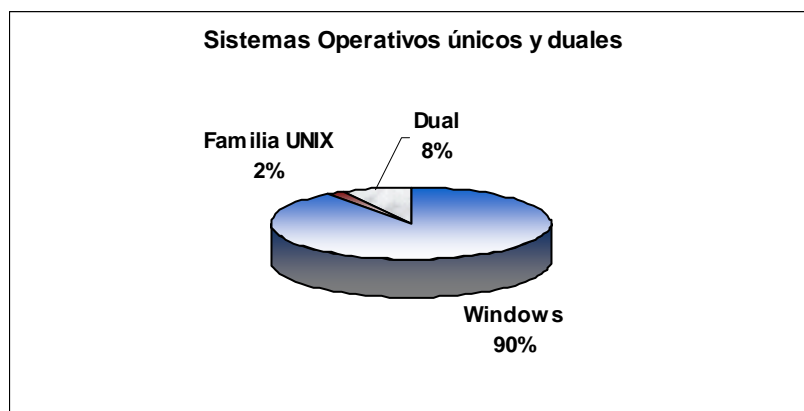


Figura 27. Sistemas Operativos únicos y duales

Teniendo en cuenta que los sistemas de la familia Unix, tienen implementados en su interior los mecanismos de protección suficientes para prevenir la intrusión de virus, encontramos que la aparición de virus en las salas de usuarios tiene la misma proporción que la utilización de los sistemas operativos en plataforma MS-Windows, de manera única.

Del estudio realizado sobre todo el personal docente que tiene computador para su uso personal en las facultades de Odontología, Agronomía, Ingeniería, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ciencias Económicas y Ciencias Humanas; que conforma el 52% del total de la población de todas las facultades; se obtuvieron los siguientes resultados sobre apariciones de virus en los últimos seis meses:

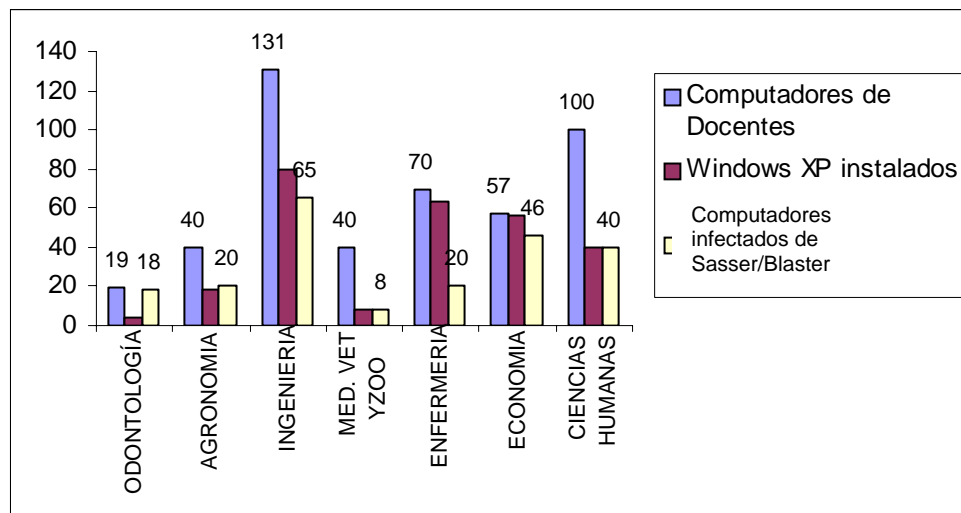


Figura 28. Apariciones de virus Sasser/Blaster en los computadores de docentes de la Universidad Nacional en el I-2004.

#### *Inconformidad con el sistema de protección antivirus existente*

Además de estos datos, se encuentra también que en seis de las Unidades de informática (correspondientes a más de 10 salas), sus encargados o personal de informática en general ha manifestado la inconformidad con el desempeño de la aplicación de antivirus corporativa Norton Antivirus, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La aplicación no permite la remoción de virus, únicamente coloca en cuarentena los virus encontrados.
- Por razones como la falta de capacitación en unos casos, en otros desconocidas, en cuatro de estas facultades se manifiesta que la actualización automática de la aplicación no se está efectuando realmente, provocando una buena parte de las apariciones de virus.

Motivada por estas razones entre otras, la Coordinación de Salas de Informática de la Universidad realiza un estudio detallado de las debilidades de esta aplicación encontrando que pasa por alto definitivamente los virus Gaobot, Agner, Mario.exe, Buendía.exe, Na.exe, Netsky, Blandex, Beagle, Nimda, Randex, Sp.exe, Yaha, Trojan, W32, Dialer, Buckdoor, Subseven y Adware.

De toda la información aquí presentada, se puede establecer como necesidad prioritaria para el cuerpo de informática de la universidad, implementar estrategias realmente seguras en la prevención de ataques de virus informáticos.

## 4 ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN Y SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES IDENTIFICADAS – PREPARACIÓN DEL MODELO

Las aquí propuestas, son las distintas estrategias que surgen como solución a las necesidades identificadas en el numeral anterior. Esto incluye las que se adoptarían en el modelo de implementación a proponer, además de otras estrategias que se recomiendan para ser ejecutadas fuera del modelo, dependiendo de la disposición y decisiones adoptadas por los organismos encargados.

### 4.1 De las necesidades académicas

A continuación se presentan distintas propuestas encaminadas a suplir las necesidades en recursos informáticos del personal académico.

#### 4.1.1 *Software de Soporte a las materias*

##### ***De las necesidades de software no satisfechas.***

##### *Estrategia 1.*

Para cubrir la necesidad de software de soporte a la actividad académica, se debe determinar del software *ilegalmente instalado* en las salas de usuarios, lo siguiente:

- a) Determinar la existencia de alternativas Libres a las aplicaciones propietarias.
- b) De cuáles aplicaciones se puede prescindir totalmente
- c) Escoger las alternativas en Software Libre que se propone migrar.

##### *Implementación Estrategia 1.*

- a) En las salas de Informática de la Universidad y en equipos de docentes las aplicaciones propietarias *instaladas ilegalmente* y sus alternativas Libres, son<sup>74</sup>:

---

<sup>74</sup> Es preciso aclarar que aunque en algunas facultades estas aplicaciones están licenciadas, también se encuentran versiones ilegales

Software Ilegalmente Instalado					
Software Especializado de Docentes	Alternativa Libre	Software Especializado de estudiantes	Alternativa Libre	Software Utilitario	Alternativa Libre
SPSS	Stella R PSPP	Macros Estadísticas - XLSTAT	Stella R PSPP	Winzip	7-Zip,
3Dmax	Blender	Matlab	Scilab Octave	Nero	Burn to brim/K3B
AutoCad	Qcad	Partition Magic	Parted	EasyCreator	Burn to brim/K3B
Macromedia	Sodipodi			Clon CD	Burn to brim/K3B
Photo Shop	Gimp			Winrar	7-zip
Rhino	Blender			Roxio	Burn to brim/K3B
Mathematica	Scilab			Norton	Clam Antivirus
Matlab	Scilab Octave			Vmware	Win4Lin/Bochs/ Wine
Microcal Origin	GNU Plot			Partition Magic	Parted
				F-Prot	Clam Antivirus

Tabla 16. Software ilegalmente instalado en la Universidad y sus alternativas Libres.

De las anteriores aplicaciones propietarias instaladas sin licencia, ninguna es de obligatorio licenciamiento, porque para todas existe una herramienta en Software Libre.

b) Aplicaciones de las cuales se puede prescindir totalmente, sin reemplazarlas: La herramienta F-prot será eliminada ya que no tiene sentido licenciar otra herramienta de antivirus sin evaluar la aplicación propietaria existente o una alternativa Libre.

c) Teniendo en cuenta la alta demanda de las siguientes aplicaciones propietarias y sus altos costos de licenciamiento, se decide proponer la implementación de sus homólogas de tipo Libre; haciendo énfasis en la necesidad de eliminar la piratería. En este punto cada usuario debe expresamente escoger entre licenciar el software pirata que considere estrictamente necesario, o de lo contrario, eliminarlo e instalar su alternativa Libre.

<b>Aplicación Propietaria</b>	<b>Alternativa libre</b>
SPSS	R
3Dmax	Blender
AutoCad	Qcad
Macromedia FreeHand	Sodipodi
Photo Shop	Gimp
Adobe Illustrator	Karbon 14
Mathematica	Maxima
Matlab	Octave
ArcGIS	Grass
Winzip	7-Zip
Quemado de CD	Burn to brim
PartitionMagic	Parted

Tabla 17. Software propietario ilegalmente instalado de uso más frecuente

Aplicaciones de uso poco frecuente:

<b>Aplicación Propietaria</b>	<b>Alternativa libre</b>
Rhino	Blender
MicroCal Origin	GNU Plot
Vmware	Wine, Bochs

Tabla 18. Software propietario ilegalmente instalado de uso poco frecuente

### *Estrategia 2.*

Determinar el software propietario *legalmente instalado*, y el *no instalado* que se ha manifestado estrictamente necesario, presentando sus alternativas en Software Libre. Teniendo en cuenta que algunas de estas herramientas son imprescindibles para algunos usuarios, además las razones que motivan los actuales convenios; se opta por presentar y recomendar la utilización de sus respectivas alternativas en Software Libre *dejando abierta a cada Facultad o Dependencia la decisión para su implementación, haciendo uso de periodos de prueba de las mismas.*

### *Implementación de la Estrategia 2*

<b>Software Propietario</b>	<b>Alternativa Libre</b>
Office	OpenOffice
Flash	Flash for linux
DreamWeaver	Mozilla
FIRE Works	Gimp
AutoCad	Qcad
Project	Planner
Scientific Work Place	LaTeX

Visual Studio	Compilador Gcc, c++
MatLab	Octave, Scilab
SAS	R, Stella, PSPP
SPSS	R, Stella, PSPP
Corel Draw	Gimp, Sodipodi
Norton Antivirus	Clam Antivirus
Rats 5.0	GretL
NetSupport	VNC

Tabla 19. Alternativas libres al software de uso frecuente.

Existen aplicaciones especializadas propietarias que son utilizadas en distintos departamentos que han tenido inconvenientes con su licenciamiento por sus altos costos. A ellos también se sugiere estudiar la posibilidad de reemplazarlas por sus alternativas en Software Libre. Dichas aplicaciones son:

- SAP 90,2000
- ETABS
- COSMOS
- EULER
- STAAD
- Statistics
- Solid Edge
- Scientific 5.0
- Crystal Ball
- Publisher
- UniGraphics
- Transcad
- Maptitude
- MasterCam
- Surpher
- StatGraphics

### ***De la concertación y organización para la adquisición de software***

#### ***Estrategia 3.***

Hacer invitación mediante las páginas Web de la Universidad o del organismo encargado (DNIC) a las Facultades, Departamentos o Institutos para presentar sus necesidades de adquisición de software públicamente.

#### ***Implementación de la Estrategia 3.***

Esta depende de la decisión que tome el Grupo de licenciamiento y Soporte de la Dirección Nacional de Informática (DNIC).



#### *Estrategia 4.*

Establecer medios de comunicación efectivos entre los interesados en adquirir software en común, dentro de la Universidad.

##### *Implementación de la Estrategia 4:*

El Grupo de Licenciamiento y Capacitación de la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones se encuentra en desarrollo del Sistema de Información LICAPA, destinado en parte para controlar la adquisición de software al interior de la Universidad. Es importante destacar que el éxito de este sistema *depende en gran medida* de la disposición a utilizarlo por parte de los interesados en adquisición de software.

#### *4.1.2 De las necesidades de investigación.*

#### *Estrategia 5*

Presentar el Software Libre a los grupos de investigación existentes en la Universidad, mostrándoles la posibilidad que tienen para el desarrollo y producción de aplicaciones propias. Adicionalmente, se debe indagar sobre las áreas de conocimiento objeto de estudio de estos grupos, que puedan ser apoyadas por herramientas de Software Libre.

##### *Implementación de la Estrategia 5.*

El grupo de Software Libre de la Universidad, el personal académico capacitado y demás interesados deben convocar a los grupos de Investigación y establecer mecanismos de integración entre unos y otros.

#### *4.1.3 De las necesidades de capacitación*

*a) De la capacitación en Informática básica y las aplicaciones a implementar, al usuario no técnico*

#### *Estrategia 6*

Diseñar la metodología de capacitación en informática básica que permita un cambio radical en el paradigma actual de aprendizaje de las aplicaciones más comunes; específicamente de aquellas que usan modelos de aprendizaje del mismo tipo del sistema operativo propietario más popular (Windows). La estrategia específicamente sería la implementación de las técnicas y contenidos temáticos encaminados a capacitar al usuario, no en el uso de una herramienta determinada, sino en su lógica de funcionamiento; para habilitarlo en el uso de otras del mismo tipo con mayor facilidad.

*b) De la capacitación en sistemas operativos Unix (Linux)*

#### *Estrategia 7*

1. Convocatoria, preparación y ejecución de cursos básicos de capacitación en sistemas operativos Unix (específicamente Linux), dirigidos a los estudiantes y docentes que manifiesten su interés en tomarlos.

2. Puesta en marcha de la sala de Software Libre, en donde por medio de capacitaciones y servicio de préstamo de computadores; los usuarios tendrían contacto directo con el sistema operativo, además de las aplicaciones de código abierto.
3. Instalación de sistemas operativos duales en las salas de informática que lo permitan, dando a conocer a los estudiantes y comunidad universitaria en general, alternativas tecnológicas a las comúnmente usadas. En donde se imposibilite esta instalación, hacer uso de Live CDs Linux.

*c) De la capacitación en los Sistemas de Información*

*Estrategia 8.*

Se deben preparar los cursos de capacitación en los distintos sistemas de información de la universidad, buscando prioritariamente que sean dirigidos al personal administrativo que los usa en el desempeño de sus funciones.

*Implementación de la Estrategia 8.*

A cargo de las Divisiones de Bienestar y Personal de Sede con la participación de los responsables de dichos Sistemas en la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones.

## **4.2 DE LAS NECESIDADES ADMINISTRATIVAS**

### *4.2.1 De la necesidad de registro de software*

*Estrategia 9*

Se debe elaborar un inventario general completo y actualizado de las herramientas de software que se utilizan en los distintos estamentos académico y administrativo.

*Implementación Estrategia 9*

Como parte de este trabajo, se ha realizado el levantamiento de esta información mediante las entrevistas y encuestas descritas en el numeral 2. (Ver Anexo G. Listado general de Software utilizado en la Universidad Nacional).

El personal encargado debe mejorar el proceso de reporte del software, para mantener actualizada y verídica la información que posee la Sección de Inventarios y Almacén en su sistema de información.

### *4.2.2 De las Políticas antipiratería y de utilización de software*

*Estrategia 10.*

Elaboración de los documentos oficiales (Resoluciones, Acuerdos, comunicados) que estructuren, muestren y divulguen la posición oficial de la universidad frente a este fenómeno.

#### *Implementación Estrategia 10.*

Por parte de los entes oficiales encargados (Rectoría General, Vicerrectoría de Sede, Secretaría General, División de Personal, Dirección Nacional de Informática)

#### *Estrategia 11.*

Realizar campañas de difusión en contra de la utilización del software pirata, dirigidas a toda la comunidad; en pro de crear conciencia en los usuarios que desconocen las implicaciones legales que tiene el uso de software sin licencia y a aquellos que con conocimiento de causa, lo practican.

Hacer uso del Software Libre como solución estratégica al fenómeno de la piratería. Esto se materializa en la ejecución de la Estrategia 1

#### *4.2.3 Del software Administrativo para salas de usuarios.*

#### *Estrategia 12.*

Deben instalarse las herramientas necesarias para realizar la administración de usuarios y computadores en las salas de informática, que cumplan con los requerimientos técnicos y satisfagan las necesidades de los operadores. Se propone la herramienta de Software Libre VNC o alguna otra con la misma utilidad, también Libre.

### **4.3 DE LAS NECESIDADES SOCIALES**

#### *4.3.1 De la creación de comunidad o “congregación”*

#### *Estrategia 13.*

Reestructurar, consolidar y mantener el grupo de Software Libre de la Universidad Nacional, por medio de la iniciativa paralela a este trabajo, el Proyecto U.N., y de otras que se adhieran. Este grupo se hará cargo de algunas actividades concernientes al modelo propuesto.

#### *4.3.2 De la participación en la comunidad local, nacional e internacional de Software Libre*

#### *Estrategia 14.*

Definir como uno de los objetivos en la conformación del grupo Software Libre de la Universidad, la colaboración mutua con la comunidad local, nacional y extranjera. Con el fin de ejecutar y participar en acciones específicas que promuevan el uso y difusión del Software Libre.

#### *4.3.3 Del rompimiento de los imaginarios*

#### *Estrategia 15.*

El “rompimiento” de estos imaginarios se materializaría impulsando una nueva corriente de usuarios finales de computadores que quieren saber algo más allá de cómo usar su computadora, y sacar beneficio de ello. Como valor sumado a lo anterior, se debe promover un cambio de ideología, dejando de pensar individualmente para generar beneficio colectivo; también romper el rechazo al cambio provocado por el permanente conformismo del usuario frente a sus sistemas propietarios.

#### *Implementación de la Estrategia 15*

La presentación de las aplicaciones de Software Libre que funcionan en plataforma Windows, es herramienta fundamental en la ejecución de esta estrategia; porque al estar el usuario familiarizado con ese entorno, le será más fácil utilizar las mismas aplicaciones en ambientes distintos.

También se materializa esta estrategia en la capacitación, divulgación y utilización del Software Libre haciendo énfasis en Linux y las aplicaciones alternativas Libres.

El imaginario correspondiente al soporte en el Software Libre, se rompe mostrando al usuario que por medio de Internet, puede contactar la comunidad mundial de Software Libre, además de las empresas que como Ubiquando<sup>75</sup> y Novell<sup>76</sup>, brindan soporte dentro y fuera del país. Adicionalmente, se debe mostrar la ventaja que los sistemas operativos Unix tienen sobre Windows, teniendo en cuenta la diferencia entre las frecuencias de aparición de virus para unos y otros.

#### *4.3.4 De la conciencia social*

#### *Estrategia 16.*

Se debe mostrar en las actividades y estrategias de capacitación y divulgación, al Software Libre en su integridad (filosofía, academia y tecnología) como herramienta que aporta al desarrollo social.

De igual manera, se deben introducir contenidos específicos que estimulen el pensamiento social y colectivo en las materias de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional, y en general en las Ingenierías que no lo tengan.

#### *Implementación de la Estrategia 16.*

El grupo de Software Libre de la Universidad Nacional debe participar activamente en la construcción y ejecución de esta estrategia.

## **4.4 DE LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS**

A continuación se describen las estrategias definidas para satisfacer las necesidades tecnológicas detectadas en el numeral anterior.

---

<sup>75</sup> <http://ubiquando.com>

<sup>76</sup> Novell. [www.novell.com](http://www.novell.com)

#### *4.4.1 De la satisfacción de la demanda de computadores para estudiantes*

##### *Estrategia 17.*

En la Facultad de Ciencias debe buscarse la centralización del manejo y control de las Salas de informática (especialmente en licenciamiento de software) en una persona o grupo de personas; además deben implementarse soluciones al problema de obsolescencia en los computadores actuales, haciendo inversiones en equipos nuevos.<sup>77</sup>

#### *4.4.2 De la presentación de los otros Modelos de desarrollo y de software.*

##### *Estrategia 18.*

Introducir en los cursos de capacitación en informática, la presentación de los distintos modelos de negocio en software (Software propietario, Libre, gratis, compartido, etc.,) además de la alternativa tecnológica de los sistemas Unix.

##### *Estrategia 19.*

Fijar entre las actividades del Grupo de Software Libre, presentaciones periódicas a la comunidad académica (especialmente a los estudiantes y docentes de las carreras técnicas) de los diversos temas que tienen que ver con Software Libre y plataformas Unix. Utilizar estrategias de marketing y publicidad que muestren el Software Libre y sus aplicaciones como alternativas realmente viables y de calidad para cubrir las necesidades, que en este momento se cubren pagando altos costos de licencia o instalando copias ilegales del software.

#### *4.4.3 Del soporte a Software Libre y aplicaciones en plataformas distintas de Windows.*

##### *Estrategia 20.*

Crear y sostener la Mesa de Ayuda Software Libre. Reunir y organizar al suficiente personal capacitado para prestar el servicio de soporte a las aplicaciones implementadas, además de atención sobre el sistema operativo Linux, y en la medida de las posibilidades, a otras plataformas Unix.

#### *4.4.4 Seguridad Antivirus*

##### *Estrategia 21.*

Dado que el software antivirus con el que cuenta la Universidad en la actualidad no cumple con las expectativas ni satisface las necesidades de la comunidad, se propone la evaluación y seguimiento de este software. Adicionalmente, es preciso ejecutar pruebas de la alternativa en Software Libre, más calificada, con el fin de elegir correctamente la herramienta apropiada.

---

<sup>77</sup> Izquierdo, Manuel Arturo. Diagnóstico de los servicios de informática de la Facultad de Ciencias, y algunas sugerencias de Desarrollo (Versión preliminar).

## 5 ANÁLISIS TÉCNICO Y OPERATIVO

Luego de diseñar las estrategias apropiadas para dar solución a las necesidades identificadas, se procede a hacer un análisis de los requerimientos técnicos y logísticos de cada una de las estrategias propuestas, que competen al modelo; con el fin de determinar las que serán implementadas.

### 5.1 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE

a) Al establecer las aplicaciones a implementar, se procede a revisar sus requerimientos de hardware y software, para tomar decisiones sobre compatibilidad y determinar, de esta forma la factibilidad técnica y operativa de la implementación de estas herramientas. La estrategia de implementación será la utilización del servidor FTP y la instalación manual cuando sea requerida

Software Propietario	Alternativa libre	Requerimientos de Hardware	Requerimientos de Software	Instalaciones necesarias <sup>78</sup>	Espacio Físico requerido (MB)		
					Linux	Win	Mac
SPSS/SAS	R	I86, 32 MB RAM	Unix/windows	550	14	20	10
3Dmax/Rhino	Blender	I86, 64MB RAM	Windows/Linux/IRIX/Solaris/FreeBSD	100	3.5	4.3	6.1
AutoCad	Qcad	I86, 64MB RAM	Windows/UNIX/Mac	190	12	9	9
Macromedia FreeHand/Cor el Draw	Sodipodi	I86, 64MB RAM	Unix/windows(9X, ME,2K,XP)	90	2.3	4.8	—
Photo Shop	Gimp	I86, 64MB RAM	Windows/Linux/MacOS	90	16	7.6	37
Adobe Illustrator	Sodipodi/Karbon 14	I86, 64MB RAM	Unix/windows(9X, ME,2K,XP)	90	2.3	4.8	—
Mathematica	Maxima	I86, 64MB RAM	Windows 9X	60	8	14.5	—
Matlab/MicroCal Origin	GNU Plot	I86, 64MB RAM	Debian, Suse, RedHat, Windows (Cygwin)	255	1	7.8	16.4
ArcGIS	Grass	I86, 64MB RAM	Windows/UNIX/Mac	50	35	37	24.6
Winzip	7-Zip File Roller	I86, 32 MB RAM	Windows Linux	3600	- 2	2.5 -	- -
Norton Antivirus	Clam Antivirus	I86, 32 MB RAM	Windows/Linux	3600	2.8	2.8	—
Quemado de		I86 ,		120	3	1	—

<sup>78</sup> Número máximo de instalaciones posibles

CD	Burn to the brim, K3B	64 RAM	Windows/Linux				
PartitionMagic	QTParted, Parted	I86, 32 MB RAM	Windows/Linux	50	1.4	3	—
Vmware	Box	I86, 32 MB RAM	Windows/Linux	10	2.2	2.8	3.3
MS-Office	OpenOffice	I86, 32 MB RAM	Windows/Linux/M ac/Sun/FreeBSD	500	300	250	300
DreamWeaver	Mozilla Composer	I86, 32 MB RAM	Windows/Linux/M ac/Sun/FreeBSD	100	10	10	10
Project	Planner	I86, 32 MB RAM	Linux/Mac	160	35	—	35
MS-Windows	Linux	I86, 64 MB	—	500	72 <sup>79</sup>	—	—

Tabla 20. Requerimientos de Hardware y Software de las aficciones a implementar.

b) Para el cumplimiento de las estrategias de conformación del Grupo, de la Mesa de Ayuda y de la Sala de Software Libre, se hace necesaria la adquisición de 25 computadores con las siguientes características:

Cantidad	Software	Hardware
20	Sistema operativo Suse 8.2 (Instalación con todas las herramientas ofimáticas y de desarrollo). Aplicaciones que se escogieron instalar en el proceso de implementación de Software Libre.	Pentium III o superior 128 MB en RAM Mínimo 10 GB en disco duro
4	Sistema operativo Suse 8.2 (Instalación con todas las herramientas ofimáticas y de desarrollo)	Computador con procesador de IV Generación 256 en RAM, 40 GB en disco duro
1(*)	Sistema Operativo Linux Red Hat	Procesador PIV 512 MB RAM 80 GB disco duro

Tabla 21. Requerimientos de hardware y software

(\*) Para funcionar como servidor Web y de Aplicaciones

c) Para la ejecución de la Estrategia 5, es necesario contar con espacio físico en el servidor de software de la Universidad. Se debe tener en cuenta que este recurso no genera aportes ni inversiones nuevas de dinero, puesto que ya se cuenta con este servicio y además es manejado por personas ajenas a las implicadas en la implementación de las estrategias aquí presentadas.

d) Además de lo anterior especificado, en general se debe contar con los siguientes recursos de hardware y software:

Cantidad	Descripción del Recurso
1	Equipo de video proyección (video beam) o acceso a este

<sup>79</sup> Se refiere a la cantidad de CD's de instalación de Linux, que se entregarán a las salas de informática.

2	Impresoras
1	Regulador de voltaje para múltiples computadores
1	Sala con una adecuada instalación eléctrica de 63 puntos y una instalación de red de 26 puntos

Tabla 22. Requerimientos de otros elementos y equipos

e) Los recursos de hardware, software y materiales necesarios para la ejecución de la Estrategia 8, no generan alguna inversión económica, por ser esta estrategia responsabilidad de personas ajenas a las encargadas de la implementación de las demás estrategias. Lo mismo sucede con los recursos que atañen a la Estrategia 10.

## 5.2 RECURSO MATERIAL

En general, se debe contar con los siguientes materiales y/o recursos físicos:

a) Acceso permanente a Internet para los integrantes del Grupo Software Libre, y de las personas encargadas de las capacitaciones e implementaciones.

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción del Recurso</b>
4	Resmas de papel blanco tamaño carta
2	Resmas de papel blanco tamaño oficio
4	Tóner de impresora
150	Fotocopias
2	Línea telefónica
5	Caja de disquetes
80	Disco compacto para las aplicaciones y sistemas operativos a migrar
10	Disco compacto Live CD con las distribuciones Morphix o Knoppix
10	Discos compactos RW
3	Cajas de marcadores de tablero
12	Borradores de tablero
2	Aparatos telefónicos
25	Mesas para computador
100	Afiches promocionales
500	Volantes promocionales
1	Mesa de reuniones
12	Silla de reunión

Tabla 23. Requerimientos de materiales

b) Los materiales que son necesarios para la ejecución de la Estrategia 10, no significan inversión alguna de dinero, por estar esta estrategia a cargo de personal ajeno al proyecto.

c) Para la ubicación física del Grupo Software Libre, se debe contar con artículos diversos de oficina.

d) Para el mismo propósito, se debe contar con el espacio físico suficiente para la instalación de la oficina del grupo.

e) Anuncio radial



### 5.3 RECURSO HUMANO

a) Para la ejecución de las estrategias 3 y 4, por ejemplo, se debe contar con el trabajo de personal de la Dirección Nacional de Informática y encargados de las publicaciones Web dentro de la Universidad.

b) A continuación se presenta una relación general del recurso humano necesario para ejecutar la mayoría de las Estrategias diseñadas.

<b>Etapas/Actividad</b>	<b>Cant. Personas</b>	<b>Tiempo por persona</b>	<b>Tiempo total de la Etapa/Actividad</b>
Ejecución de las Estrategias 1 y 2	5 <sup>80</sup>	2 horas/día	8 semanas de días hábiles
Ejecución de las Estrategias 5 y 6	10 <sup>81</sup>	6 horas/día	12 semanas de días hábiles
Ejecución de la Estrategia 7	5	3 horas/día	1 año <sup>82</sup>
Ejecución de la Estrategia 11	5	1 hora/día	15 días/semestre
Ejecución de la Estrategia 13	2	2 horas/día	15 días/semestre
Ejecución de la Estrategia 13	10	1 hora/día	16 semanas

Tabla 24. Requerimientos de recurso humano

c) La ejecución de la estrategia 8 es a cargo de personas de la División de Personal de Sede de la Universidad y de la Dirección Nacional de Informática. De igual manera, para ejecutar parte la estrategia 9, se debe contar con un funcionario de la Sección de Inventarios y Almacén. De la misma forma que sucede para determinar los recursos materiales y de hardware y software, la ejecución de la Estrategia 10 atañe a personas ajenas a este proyecto.

d) En el desarrollo de la Estrategia 11, se debe contar con las personas responsables del mantenimiento de la publicidad en la emisora de la Universidad Nacional

e) Proceso de instalación de las aplicaciones de Software Libre

El proceso de instalación implica, en primer lugar, contactar a cierto número de personas en cada Facultad que se encargarán de realizar el trabajo operativo de desinstalación de las herramientas a reemplazar y la instalación de las nuevas, de acuerdo con las estrategias que se plantearán en el modelo de implementación. El tiempo total de ejecución de esta actividad no debe superar tres semanas de días hábiles.

<sup>80</sup> Esta cantidad de personas está incluida en el total general de 10 personas que participan en el proyecto

<sup>81</sup> Número máximo de personas participantes en todo el proyecto

<sup>82</sup> incluyendo los tiempos requeridos para consecución, aprobación y ejecución de presupuesto establecidos por la Universidad

Facultad	Software Propietario	Alternativa Libre	Numero de Personas por facultad
Agronomía	SPSS	R	4
	Arc GIS	Grass	
	Quemado de CD	Burn to the brim	
	Winzip	7-zip	
ARTES	3Dmax	Blender	5
	AutoCad	Qcad	
	Macromedia FreeHand	Sodipodi	
	Photo Shop	Gimp	
	Adobe Illustrator	Karbon 14	
	Quemado de CD	Burn to the brim	
	Winzip	7-Zip	
Ciencias	SPSS	R	5
	Autocad	Qcad	
	Mathematica	Maxima	
	Matlab	Octave	
	Quemado de CD	Burn to the brim	
	Winzip	7-Zip	
Ciencias Económicas	SPSS	R	4
	Matlab	Octave	
	Quemado de CD	Burn to the brim	
	Winzip	7-Zip	
Ciencias Humanas	SPSS	R	4
	Arc GIS	Grass	
	Quemado de CD	Burn to the brim	
	Winzip	7-Zip	
Enfermería	Winzip	7-Zip	1
	SPSS	R	
Ingeniería	AutoCAD		4
	Matlab		
	Arc GIS	Grass	
Medicina Veterinaria	SPSS	R	6

Tabla 25. Personal asignado a cada Facultad para realizar la migración.

## 6 ANÁLISIS ECONÓMICO

En este capítulo se determinan los costos implementar las estrategias diseñadas para la solución de las necesidades detectadas, teniendo en cuenta que sólo se estudiarán los costos que la Universidad asumiría de manera adicional a los que actualmente paga.

### 6.1 DE LOS RECURSOS DE HARDWARE Y SOFTWARE

#### 6.1.1 *Adquisición de Computadores para la conformación del Grupo, Mesa de Ayuda y la Sala de Software Libre.*

*Del licenciamiento de las aplicaciones:*

SOFTWARE LIBRE A SER INSTALADO	COSTO POR UNA LICENCIA	CANTIDAD DE EQUIPOS A LICENCIAR	COSTO TOTAL POR PRODUCTO (\$ Colombia/2004)
<b>1. Software Especializado de Docentes</b>			
R	0	550	0
Blender		100	0
Qcad	0	190	0
Sodipodi	0	90	0
Gimp	0	90	0
Karbon 14		10	0
Maxima		60	0
Octave	0	255	0
Grass		10	0
<b>2. Software Utilitario</b>			
7-Zip, Fille Roller	0	3600	0
Burn to the brim, k3B	0	120	0
Bochs/Wine	0	10	0
QTParted, Parted	0	50	0

Tabla 26. Costos de licenciamiento de las aplicaciones a instalar

El precio estándar de los computadores es:

CANT.		COSTO DE HARDWARE/UNIDAD	SOFTWARE	COSTO TOTAL
20	Computadores para Usuarios de la Sala Software Libre	\$ 2.000.000	\$ 0	\$ 40.000.000
4	Computadores para el Grupo Software Libre	2.600.000	0	10.400.000
1	Servidor	3.000.000	0	3.000.000
	<b>COSTO TOTAL DE COMPUTADORES</b>	<b>(mínimo 4 necesarios) \$ 9.600.000</b>	<b>0</b>	<b>\$ 53.400.000</b>

Tabla 27. Costos de adquisición de computadores

6.1.2 *Otros recursos de hardware y software, para los procesos de capacitación, divulgación y demás.*

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL RECURSO	COSTO
1	Equipo de video proyección (video beam) o acceso a este	No representa costos adicionales
2	Impresoras	\$ 400.000
1	Regulador de voltaje para múltiples computadores	250.000
1	Sala con una adecuada instalación eléctrica de 63 puntos y una instalación de red de 26 puntos (Adecuación del espacio)	2.000.000
	Otros artículos de Oficina	250.000
<b>TOTAL OTROS COSTOS HARDWARE Y SOFTWARE</b>		<b>\$ 2.900.000</b>

Tabla 28. Otros costos de hardware y software

SUMA DE COSTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE:

Costos de licenciamiento de software:	0
Costos de equipamiento completo de computadores:	53.400.000
Otros costos de hardware y software:	2.900.000

<b>COSTO TOTAL DE HARDWARE Y SOFTWARE</b>	<b>56.300.000</b>
---	-------------------

## 6.2 DE LOS MATERIALES Y RECURSOS FÍSICOS

La siguiente tabla da cuenta de los costos de adquisición de materiales e implementos para la ejecución de las estrategias diseñadas

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL RECURSO</b>	<b>VALOR</b>
4	Resmas de papel blanco tamaño carta	48.000
2	Resmas de papel blanco tamaño oficio	24.000
2	Tóner de impresora	120.000
150	Fotocopias	7.500
2	Línea telefónica	No genera costos adicionales a los actuales
5	Caja de disquetes	30.000
80	Disco compacto para las aplicaciones y sistemas operativos a migrar	80.000
10	Disco compacto Live CD con las distribuciones Morphix o Knoppix	10.000
10	Discos compactos RW	20.000
3	Cajas de marcadores de tablero	30.000
12	Borradores de tablero	24.000
2	Aparatos telefónicos	160.000
25	Mesas para computador(mínimo 4)	2.500.000
100	Afiches promocionales	30.000
500	Volantes promocionales	25.000
1	Mesa de reuniones	700.000
12	Silla de reunión(mínimo 4)	200.000
<b>TOTAL COSTO MATERIALES</b>		<b>3.008.500</b>

Tabla 29. Costos de materiales e implementos

### 6.3 DEL RECURSO HUMANO

Para la ejecución de las estrategias que harían parte del modelo, se debe contar con el siguiente personal:

<b>ETAPA/ACTIVIDAD</b>	<b>CANT. PERSONAS</b>	<b>HORAS TRABAJO/ PERSONA</b>	<b>TOTAL HORAS TRABAJO</b>	<b>COSTO DE LA ETAPA<sup>83</sup></b>
Ejecución de las Estrategias 1 y 2 e instalación pruebas de aplicaciones	5	80	400	3.200.000
Ejecución de las Estrategias 5 y 6	10	360	3600	28.800.000
Ejecución de la Estrategia 7	5	144	720	5.760.000
Ejecución de la Estrategia 11	5	15	75	600.000
Ejecución de la Estrategia 13	2	30	60	480.000

<sup>83</sup> Se calcula con un costo-hora hombre de \$8.000 colombianos

Ejecución de la Estrategia 13	10	80	800	6.400.000
<b>COSTO TOTAL DEL RECURSO HUMANO NECESARIO PARA IMPLEMENTAR LAS ESTRATEGIAS</b>				<b>45.240.000</b>

Tabla 30. Otros del recurso humano

NOTA: El recurso humano especificado en la Tabla 25. es aportado por cada facultad. Deben ser los encargados del área de informática.

#### 6.4 COSTOS TOTALES DE LAS ESTRATEGIAS

<b>Recurso</b>	<b>Costo</b>
HARDWARE Y SOFTWARE	\$ 56.300.000
MATERIALES Y RECURSOS FÍSICOS	3.008.500
RECURSOS HUMANO	45.240.000
<b>COSTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS</b>	<b>104.548.500</b>

Tabla 31. Costos de implementación de las estrategias

## 7 ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

Se procede a construir y evaluar las alternativas de las que la Universidad puede elegir una para la solución y satisfacción de las necesidades detectadas; y son las siguientes:

- A. Ejecutar acciones específicas en contra del fenómeno de la piratería, erradicando por completo las aplicaciones ilegalmente instaladas y efectuar un control periódico del fenómeno.
- B. Ejecutar acciones específicas en contra del fenómeno de la piratería licenciando las aplicaciones propietarias que actualmente se encuentran instaladas de manera ilegal y efectuar un control periódico del fenómeno.
- C. Ejecutar acciones específicas en contra del fenómeno de la piratería, y para la satisfacción de las necesidades encontradas, efectuar las estrategias diseñadas previamente.
- D. No ejecutar ninguna acción y permanecer con el modelo actual de uso de software
- E. Dejar de pagar algunos convenios de software existentes, evaluando la cantidad real de usuarios de dichas aplicaciones para sólo licenciar a estos usuarios.

La comparación entre estas alternativas se efectúa mediante un análisis de las consecuencias inmediatas de su implementación en el transcurso del tiempo; suponiendo se ejecutara la escogida en el inicio del siguiente año a la determinación.

Previamente se deben evaluar y tener en cuenta los costos de licenciamiento del software que actualmente se encuentra legal e ilegalmente instalado:

*Costos de licenciamiento del software propietario que actualmente se encuentra ilegalmente instalado<sup>84</sup>:*

SOFTWARE PROPIETARIO ILEGALMENTE INSTALADO	CANTIDAD Y TIPO DE LICENCIAS	COSTO POR UNA LICENCIA	CANTIDAD DE EQUIPOS A LICENCIAR	COSTO TOTAL POR PRODUCTO (\$ Colombia/2004)
<b>1. Software Especializado de Docentes</b>				
SPSS/XLSTAT	1 X 10 accesos	\$ 5.000.000	-	\$ 5'000.000
3Dmax	20 (unitaria)	330.120	20	6.602.400
AutoCad	8 X 10 actualizaciones	1.965.000	80	15.720.000

<sup>84</sup> Consultados en las páginas de internet de los proveedores más directos

Macromedia	8 X 10 actualizaciones	403.830	80	3.230.640
Photo Shop	5 x 10 licencias	961.340	50	4.806.700
Rhino	10(unitaria)	510.900	10	5.109.000
Mathematica	60 (unitaria)	217.460	60	13.047.600
Matlab	1 X 100	60260	95	602.600
Microcal Origin	1x10	2.489.000	10	2.489.000
<b>2. Software Especializado de estudiantes</b>				
XLSTAT 7.1	5	131.000	5	655.000
<b>3. Software Utilitario</b>				
Winzip/Winrar	4 x 750	7.860.000	3600	31.440.000
Nero/ EasyCreator/ Clon CD	120	70.510	120	8.461.200
Vmware	10	413.445	10	4.134.450
Partition Magic	20	78.600	20	1.572.000
F-Prot	2	1	2	5.240
<b>Costo total de licenciar las aplicaciones ilegalmente instaladas</b>				<b>102.875.830</b>

Tabla 32. Costo de licenciar el software actualmente instalado ilegalmente

*Costos actuales de los convenios de software:*

Según el Informe de Gestión presentado a la Rectoría General para el año 2003<sup>85</sup>, los costos de licenciamiento de software pagados en ese año fueron:

Actividades desarrolladas		Cubrimiento	Costo	Estado a Dic. 2003
Adquisición de Licencias Corporativas	Campus agreement Microsoft	Todas las sedes	\$ 615.960.000	Vigente
	Campus agreement SPSS 2003	Bogotá, Manizales, San Andrés	\$ 47.208.520	Vigente
	Campus agreement COREL	Todas	\$ 38.450.520	Vigente
	Campus Agreement MACROMEDIA	Bogotá, Medellín, Palmira, San Andrés, Arauca y Leticia	\$ 147.830.864	Vigente
	Licenciamiento Corporativo Antivirus SYMANTEC	Todas las sedes	\$ 164.523.815	Vigente

<sup>85</sup> Rectoría General, Universidad Nacional de Colombia. Anexos al Informe de Gestión 2003-2004 presentado al Consejo Superior Universitario. Bogotá. 2004 p. 34



	Licenciamiento Oracle 2003	Todas las sedes	\$ 61.680.819	Vigente
	Licenciamiento corporativo ORACLE nueva infraestructura	Bogotá	\$ 447.465.012	Vigente
	Contrato de licenciamiento de aprendizaje ORACLE-OAI	Bogotá, Medellín	\$ 3.912.783	Vigente
	Licenciamiento de MATLAB -	Facultad Ingeniería-Medellín	\$ 82.078.298	Vigente
	<b>COSTO TOTAL DE LICENCIAMIENTO</b>		<b>\$ 1.650.435.631</b>	

Tabla 33. Costos de los convenios de software actuales

Se debe tener en cuenta que estos costos han sido pagados en la mayoría de productos para más sedes fuera de Bogotá. Esta última representa en cantidad de computadores las siguientes proporciones para cada producto:

- Microsoft Campus Agreement : 62%
- Campus Agreement SPSS: 88,5%
- Campus Agreement Corel: 62%
- Campus Agreement Macromedia 67%
- Licenciamiento Corporativo Antivirus SYMANTEC 62%
- Licenciamiento Oracle 2003 62%
- Licenciamiento corporativo ORACLE nueva infraestructura : 100%

El promedio de las proporciones que Bogotá representa para los convenios es 72%, lo que podría decirnos que del costo total de licenciamiento anual asumido por la Universidad, **\$1.188.313.654** sería para licenciar Software de la Sede Bogotá.

Si la Universidad decide continuar asumiendo anualmente estos costos de licenciamiento, tendría que pagar además de este costo, el adicional que representa el pago del nuevo convenio pactado a partir del año 2004 con Adobe.

## 7.1 ALTERNATIVA 1. ERRADICAR LA PIRATERÍA SIN REEMPLAZO

Ejecutar acciones específicas en contra del fenómeno de la piratería, erradicando por completo las aplicaciones ilegalmente instaladas *sin reemplazarlas*. Efectuar un control periódico del fenómeno. Continuar con el pago de los convenios actuales.

### 7.1.1 Costos

- a) En el primer año, los costos corresponderían únicamente a la inversión actual en convenios de software.
- b) En el segundo año, se pagarían nuevamente los costos de los actuales licenciamientos (con los incrementos que den a lugar), y adicionalmente la inversión

que sea necesaria para efectuar los controles periódicos en el uso de software. (mínimo dos en el año)

- c) De mantenerse las condiciones, en el tercer año se pagaría nuevamente el valor que se paga en el segundo.

#### *7.1.2 Necesidades que satisface*

- Con la implementación de esta alternativa la Universidad previene las sanciones legales y jurídicas a las que se sometería en caso de que le sean aplicadas las normas nacionales vigentes para combatir la piratería de software<sup>86</sup>.
- Promover en la comunidad académica el compromiso con el desarrollo de la nación, al incentivar el cumplimiento de la normatividad vigente.
- Ejecuta acciones específicas en contra de la piratería de software.
- Beneficia directamente al personal administrativo y docente que necesita llevar software propietario a su casa, disminuyendo los costos que debe pagar por adquirirlo si lo hiciera independientemente.

#### *7.1.3 Necesidades que no satisface*

- No supe las necesidades de software detectadas, para las salas de informática y computadores de docentes.
- No supe las necesidades detectadas de capacitación y soporte en otros ambientes operativos distintos a la plataforma Windows.
- No supe la necesidad detectada de instalación de aplicaciones necesarias en las salas de informática para administración de equipos y usuarios de sala.
- No implementa estrategias correctas de capacitación en informática básica
- No genera conciencia social
- No presenta al usuario la diversidad de modelos de uso y desarrollo de software
- No implementa acciones específicas para contrarrestar los graves y constantes ataques de virus informáticos.

No dependen ni conciernen a la implementación de esta alternativa la satisfacción de las siguientes necesidades:

- Concertación de medios efectivos de comunicación para las adquisiciones de software.
- Mantener un inventario actualizado del software existente en la Universidad.
- Capacitación en los Sistemas de Información
- Las de recursos informáticos en la Facultad de Ciencias
- Evaluar la aplicación vigente de antivirus

## **7.2 ALTERNATIVA 2. LICENCIAR EL SOFTWARE PIRATA**

Ejecutar acciones específicas en contra del fenómeno de la piratería licenciando las aplicaciones propietarias que actualmente se encuentran instaladas de manera ilegal.

---

<sup>86</sup> Dirección Nacional de Derechos de Autor. [<http://www.derautor.gov.co>]. Documento de Internet. [Consultado: Junio 2004] , Decreto Número 1360 de Junio 23 de 1989

Efectuar un control periódico del fenómeno. Continuar con el pago de los convenios actuales.

#### *7.2.1 Costos*

- a) En el primer año, los costos corresponderían a la inversión actual en convenios de software, adicionado a los costos calculados para licenciar el software instalado ilegalmente.
- b) En el segundo año, se pagarían nuevamente los costos de los actuales licenciamientos (con los incrementos que den a lugar), y adicionalmente la inversión que sea necesaria para efectuar los controles periódicos en el uso de software. (mínimo dos en el año)
- c) De mantenerse las condiciones, en el tercer año se pagaría nuevamente el valor que se paga en el segundo. Adicionalmente los nuevos costos que se esperan se generan por la adquisición o actualizaciones de licencias.

#### *7.2.2 Necesidades que satisface*

Las mismas que satisface la alternativa 1

#### *7.2.3 Necesidades que no satisface*

- De igual manera, las mismas que no satisface la alternativa 1.
- Si la Universidad decide licenciar todo el software que actualmente se encuentra ilegalmente instalado, se ve obligada a asumir compromisos innecesarios con proveedores y casas de Software, que en el corto y a largo plazo le significarán crecimiento en las inversiones.
- La implementación de esta alternativa genera costos adicionales de oportunidad, causados por la no implementación de nuevas aplicaciones de software que suplan las necesidades de aquellos usuarios que tenían las aplicaciones piratas; representados en crecimiento de los tiempos de ejecución de las tareas que eran apoyadas por estas.

### **7.3 ALTERNATIVA 3. IMPLEMENTAR LAS ESTRATEGIAS DISEÑADAS**

Ejecutar acciones específicas en contra del fenómeno de la piratería, y para la satisfacción de las necesidades encontradas, efectuar las estrategias diseñadas previamente.

#### *7.3.1 Costos*

- a) En el primer año de implementación de la alternativa, se habrán pagado los costos calculados previamente de los actuales convenios de software. Adicionalmente, los costos correspondientes al primer año de ejecución de las estrategias.

- b) En el segundo año, se pagará igualmente los costos que la universidad decida sostener en convenios de software, más los necesarios para realizar las campañas de control a la piratería.
- c) En el tercer año, se espera que con la implementación exitosa de las estrategias en los anteriores, se disminuyan los pagos por licenciamientos abandonando los convenios con los productos Macromedia y Corel. Además de estos costos, se invertirán los necesarios en acciones de control de piratería de software.
- d) Se espera que para el inicio del cuarto año, calculando tiempos pesimistas, se abandone totalmente el pago de convenio Norton Antivirus y sea reemplazado por su mejor alternativa en Software Libre.

### 7.3.2 *Necesidades que satisface*

- Satisface las necesidades manifiestas de software especializado de soporte a la academia.
- Brindar apoyo al desarrollo de los grupos de investigación
- Satisface las necesidades de capacitación y soporte, en informática básica para la primera, y sistemas operativos de la familia UNIX.
- Satisface la necesidad de capacitación en aplicaciones distintas a MS-Office
- Satisface la necesidad de ofrecer a la comunidad las distintas alternativas existentes al modelo de software más frecuente.
- En este punto ya ejecutada, satisface la necesidad de levantar información pertinente a todo el software usado en la Universidad Nacional.
- De la misma forma que para la número 1, Con la implementación de esta alternativa la Universidad previene las sanciones legales y jurídicas a las que se sometería en caso de que le sean aplicadas las normas nacionales vigentes para combatir la piratería de software<sup>87</sup>.
- Promover en la comunidad académica el compromiso con el desarrollo de la nación, al incentivar el cumplimiento de la normatividad vigente.
- Ejecuta acciones específicas en contra de la piratería de software.
- Satisface la necesidad de crear comunidad o congregación alrededor de un tema: el software libre y el pensamiento social
- Satisface la necesidad tecnológica de atacar las falsas creencias e imaginarios que rodean al tema del Software Libre y Linux específicamente.
- Colabora en generar conciencia social
- Satisface la necesidad de evaluación de la actual aplicación antivirus de software propietario que se está pagando.
- *Abre la posibilidad a que en el transcurso del tiempo se tomen más decisiones de no utilizar software propietario de altos costos y en su lugar, implementar Software Libre; incrementando los beneficios obtenidos al ser ejecutada.*

### 7.3.3 *Necesidades que no satisface*

---

<sup>87</sup> Dirección Nacional de Derechos de Autor. [<http://www.derautor.gov.co>]. Documento de Internet. [Consultado: Junio 2004] , Decreto Número 1360 de Junio 23 de 1989

No dependen ni conciernen a la implementación de esta alternativa la satisfacción de las siguientes necesidades:

- Concertación de medios efectivos de comunicación para las adquisiciones de software.
- Mantener un inventario actualizado del software existente en la Universidad.
- Capacitación en los Sistemas de Información
- Las de recursos informáticos en la Facultad de Ciencias

#### **7.4 ALTERNATIVA 4. NO EJECUTAR NINGUNA ACCIÓN**

No ejecutar ninguna acción y permanecer con el modelo actual de uso de software

##### *7.4.1 Costos*

Anualmente y de mantenerse las condiciones, la Universidad seguirá pagando los costos de licenciamiento en convenios calculados anteriormente; además de que independientemente las facultades, dependencias e institutos seguirán adquiriendo software de manera no concertada.

Es preciso anotar que además de estos costos, que por seleccionar esta alternativa, la Universidad se arriesga a enfrentar los costos que conllevarían la aplicación de la normatividad vigente respecto al uso de software ilegal.

##### *7.4.2 Necesidades que satisface*

Ninguna de las detectadas

##### *7.4.3 Necesidades que no satisface*

- Al no ejecutarse ninguna acción específica, se mantendrían insatisfechas las necesidades detectadas al elaborar este trabajo.
- La Universidad está invirtiendo una alta suma de dinero en algo que no es obligatorio, ni es la única solución a las necesidades de recursos informáticos.
- La Universidad está dejando de invertir este dinero en necesidades que son de carácter prioritario, como lo son la investigación y el mejoramiento del Bienestar de la comunidad.

#### **7.5 ALTERNATIVA 5. LICENCIAMIENTO PARCIAL**

Dejar de pagar algunos convenios de software existentes, evaluando la cantidad real de usuarios de dichas aplicaciones para sólo licenciar a estos usuarios.

### 7.5.1 Costos

- a) En el primer año, se habrán pagado los costos calculados de los actuales convenios de software.
- b) En el segundo año, se pagará igualmente los costos que la universidad decida sostener en convenios de software; excepto por las aplicaciones de las suite Macromedia y Corel. Empezaría a pagar los costos de licenciar sólo a los usuarios que realmente utilizan estas aplicaciones.
- c) En el tercer año se mantendrían los mismos pagos que en el año anterior.

### 7.5.2 Necesidades que satisface

Únicamente las de algunas personas de las aplicaciones de las suites Macromedia y Corel

### 7.5.3 Necesidades que no satisface

Las demás detectadas en este estudio.

## 7.6 ANÁLISIS EN EL TIEMPO

A continuación se presenta un análisis comparativo de la ejecución de las alternativas planteadas teniendo en cuenta que se toma para ello sólo los costos de los actuales convenios de software que son los que tienen mayor valor sobre las otras aplicaciones.

ALTERNATI VA AÑO EJEC.	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	ALTERNATIVA 5
AÑO 0	1.188.313.654	1.188.313.654 +102.875.830 <sup>[2]</sup>	1.188.313.654 +104.548.500 <sup>[6]</sup>	1.188.313.654 + posibles multas + Adobe <sup>88</sup>	1.188.313.654
AÑO 1	1.188.313.654 <sup>[1]</sup> + 4.000.000	1.188.313.654 + 4.000.000 <sup>[3]</sup>	1.188.313.654 + 4.000.000	1.188.313.654 + posibles multas + Adobe	1.188.313.654 – 99.046.679 - 23.829.332 +9.000.000 <sup>[7]</sup> + 15.645.000 <sup>[8]</sup>
AÑO 2	1.188.313.6 54 + 4.000.000	1.188.313.654 + 4.000.000+ 102.875.830	1.188.313.654 – 99.046.679 <sup>[4]</sup> - 23.829.332 <sup>[5]</sup>	1.188.313.654 + posibles multas + Adobe	
AÑO 3			1.188.313.654 – 99.046.679 - 23.829.332 – 110.230.956		

Tabla 34. Análisis de costos de las alternativas en el tiempo (1)

[1] Costo de los actuales licenciamientos de software

[2] Costo de licenciamiento del software actualmente instalado ilegalmente

[3] Costo calculado de ejecutar controles semestrales de piratería

<sup>88</sup> El costo de este convenio se desconoce

- [4] Costo que se reduciría si se dejara de pagar el convenio Macromedia  
 [5] Costo que se reduciría si se dejara de pagar el convenio Macromedia  
 [6] Costo de implementación de las estrategias propuestas para la solución de necesidades<sup>89</sup>  
 [7] Costo de licenciar la suite Macromedia a quienes realmente la utilizan  
 [8] Costo de licenciar la suite Corel a quienes realmente la utilizan

ALTERNATIVA AÑO EJEC.	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	ALTERNATIVA 5
AÑO 0	1.188.313.654	1.291.189.484	1.293.861.654	1.188.313.654 + posibles multas + Adobe	1.188.313.654
AÑO 1	1.192.313.654	1.192.313.654	1.192.313.654	1.188.313.654 + posibles multas + Adobe	1.090.082.643
AÑO 2	1.192.313.654	1.295.189.484	1.065.437.643	1.188.313.654 + posibles multas + Adobe	1.188.313.654
AÑO 3	1.192.313.654	1.192.313.654	957.106.687		1.188.313.654
<b>COSTO EN EL TIEMPO</b>	4.765.246.616	4.971.006.276	4.506.819.838	INCALCULABLE	4.655.023.605
<b>¿Y si le dejáramos de pagar a Microsoft el año siguiente?</b>	5.957.560.270	6.163.319.930	4.842.026.525	MÁS INCALCU- LABLE TODAVÍA	5.843.337.259

Tabla 35. Análisis de costos de las alternativas en el tiempo (2)

## 7.7 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

Del anterior análisis de costo-beneficio, podemos concluir lo siguiente:

- Que de las alternativas planteadas, las que menos satisfacen las necesidades detectadas son las Alternativas 4 y 5 (no ejecutar ninguna acción y hacer un licenciamiento parcial de aplicaciones de los actuales convenios)
- Que las alternativas 1 y 2 (atacar la piratería erradicándola y atacar la piratería licenciando) atienden y no satisfacen al mismo número de necesidades.
- Que la alternativa 3 (ejecutar las estrategias diseñadas) desde el primer año suple las necesidades detectadas.

<sup>89</sup> El 97% de este costo pertenece a la adquisición de nuevo hardware y capacitación

- d) Que la alternativa 3 es la única que a partir de un periodo de tiempo hace que las inversiones disminuyan progresivamente, las demás alternativas generan incrementos en estas.
- e) Que la alternativa 3 es la única que genera beneficios intangibles para la Universidad representados en crecimiento y desarrollo económico, tecnológico, académico y social.



## 8 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTO

En el contexto previamente definido, todo proyecto relacionado con el Software Libre debe tener tres hilos o líneas de trabajo: una académica, otra tecnológica y, permanentemente, un contenido social.

Un proyecto de este tipo se dice tiene contenido social, cuando indaga y trabaja en las siguientes áreas:

- a) Apoyo a la comunidad en la que se desenvuelve
- b) Búsqueda del beneficio común y no individual
- c) Rechazo manifiesto al fenómeno de la piratería de software
- d) Generación de conciencia social

Debe crecer e innovar tecnológicamente, específicamente con tareas como:

- Capacitación permanente de los beneficiarios y miembros del proyecto
- Investigación constante en tecnología en informática y en las áreas que puede apoyar
- Soporte técnico en Software Libre
- Ejecución de implementaciones y migraciones a Software Libre
- Trabajo encaminado a romper los imaginarios que rodean el concepto de Software Libre, específicamente Linux

Académicamente, un proyecto de Software Libre debe propender por:

- El aprendizaje permanente de las nuevas tecnologías y herramientas que permitan a la comunidad beneficiada mantenerse al tanto.
- El perfeccionamiento de las carreras relacionadas con la informática, especialmente la Ingeniería de Sistemas

Teniendo en cuenta las estrategias diseñadas anteriormente para satisfacer las necesidades de la Universidad, y las características anteriormente descritas, un Modelo de implementación de Software Libre constaría de las siguientes etapas:

### 8.1 ETAPA 1. CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO DE SOFTWARE LIBRE

Ejecución de la Estrategia 13:

*Reestructurar, consolidar y mantener el grupo de Software Libre de la Universidad Nacional, por medio de la iniciativa paralela a este trabajo, el Proyecto U.N., y de otras que se adhieran. Este grupo se hará cargo de algunas actividades concernientes al modelo propuesto.*

Ejecución de la Estrategia 14.

*Definir como uno de los objetivos en la conformación del grupo Software Libre de la Universidad, la colaboración mutua con la comunidad local, nacional y extranjera. Con el fin de ejecutar y participar en acciones específicas que promuevan el uso y difusión del Software Libre.*

Ejecución de la Estrategia 15:

Romper los imaginarios existentes alrededor del sistema operativo Linux y el Software Libre además de sembrar en los beneficiados un *pensamiento social* estructurado.

*Ejecución de la Estrategia 19:*

*Realizar presentaciones periódicas a la comunidad académica, usando herramientas específicas de marketing y publicidad que brinden conocimiento sobre Software Libre.*

## **8.2 ETAPA 2. DIFUNDIR EL SOFTWARE LIBRE**

Ejecución de la Estrategia 18.

*Presentar a la comunidad la existencia de los distintos modelos económicos y de desarrollo de software, con el fin de romper el desconocimiento sobre el tema generando beneficios directos sobre el movimiento.*

Ejecución de la estrategia 5.

*Presentar el Software Libre a los grupos de investigación existentes en la Universidad, mostrándoles la posibilidad que tienen para el desarrollo y producción de aplicaciones propias. Adicionalmente, se debe indagar sobre las áreas de conocimiento objeto de estudio de estos grupos, que puedan ser apoyadas por herramientas de Software Libre.*

Actividades paralelas: Ejecución de las Estrategia 13, 15, 19.

## **8.3 ETAPA 3. RECOPIRAR LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA EJECUTAR UN PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN O MIGRACIÓN**

De esta etapa harán parte las siguientes actividades:

a) Ejecución de la Estrategia 3:

*Hacer invitación mediante las páginas Web de la Universidad o del organismo encargado (DNIC) a las Facultades, Departamentos o Institutos para presentar sus necesidades de adquisición de software públicamente*

b) Ejecución de la Estrategia 1:

*De las aplicaciones de software instaladas ilegalmente, determinar:*

- Determinar la existencia de alternativas Libres a las aplicaciones propietarias.
- De cuáles aplicaciones se puede prescindir totalmente
- Escoger las alternativas en Software Libre que se propone migrar.

c) Ejecución de la Estrategia 2:

*Determinar el software propietario legalmente instalado, y el no instalado que se ha manifestado estrictamente necesario, presentando sus alternativas en Software Libre. Teniendo en cuenta que algunas de estas herramientas son imprescindibles para algunos usuarios, se recomiendan la utilización de sus respectivas alternativas en Software Libre para dejar abierta la decisión de su implementación.*

d) Ejecución de la Estrategia 9:

*Se debe elaborar un inventario general completo y actualizado de las herramientas de software que se utilizan en los distintos estamentos académicos y administrativos.*

e) Ejecución de la Estrategia 4

Establecer medios de comunicación efectivos entre los interesados en adquirir software en común, dentro de la Universidad.

Actividades paralelas: Ejecución de las Estrategias 13, 15, 18 y 19.

#### **8.4 ETAPA 4. ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE LIBRE**

- a) *Crear la Mesa de Ayuda Inicial de Software Libre.* En esta etapa del modelo se hace necesaria la implementación de una mesa de ayuda preliminar, que prestaría el servicio de atención a los reportes de errores y control de las pruebas piloto de implementación.

De acuerdo a los resultados de la ejecución de la Estrategia 1 se establecen las siguientes actividades:

- b) Determinar las salas de informática en donde se ubicarán los pilotos de prueba de las aplicaciones a implementar, según los requerimientos técnicos y las necesidades de cada Facultad.
- c) Determinar las salas de informática en donde se realizarán pruebas piloto de instalación de sistemas operativos duales y suite de oficina, OpenOffice, en entorno Windows.
- d) Convocar a los docentes que estén interesados en realizar instalaciones piloto en sus computadores

- e) Ejecutar pilotos de prueba de las aplicaciones a implementar (en entorno Windows) en las salas determinadas.
- f) Ejecutar la instalación de los pilotos de prueba de sistemas operativos duales y OpenOffice en entorno Windows.
- g) De quienes lo solicitaron, seleccionar los computadores de docentes para ejecutar pilotos de prueba de las aplicaciones a implementar.
- h) Capacitar a los operadores de las salas escogidas y a los docentes seleccionados.
- i) Evaluar las pruebas piloto ejecutadas, haciendo uso de los reportes de errores recibidos en la Mesa de Ayuda Inicial de Software Libre
  - Determinar los tipos de errores más reportados.
  - Evaluar los tiempos de arranque reportados como bajos.
  - Detectar vacíos en la capacitación hecha.
  - Determinar las quejas más frecuentes, de los usuarios, respecto a la interfaz de las aplicaciones.
  - Determinar las quejas más frecuentes respecto funciones específicas del software.
- j) De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación, determinar la siguiente acción a tomar, entre las siguientes:
  - Programar nuevas capacitaciones
  - Solucionar los problemas detectados con los reportes de error
  - Buscar otras aplicaciones alternativas y someterlas a pruebas y reportes de error
- k) Establecer las aplicaciones que serán implementadas por haber pasado satisfactoriamente el periodo de prueba.
- l) Determinar las salas de informática y docentes de las facultades en las cuales serán instaladas las aplicaciones seleccionadas.
- m) Determinar las salas de informática y computadores de docentes en los cuales serán instalados sistemas operativos duales y suite de oficina OpenOffice.
- n) Definir una secuencia de actividades encaminadas a la ejecución de la implementación de las aplicaciones seleccionadas.
- o) Asignar tiempos a las actividades y determinar las fechas de ejecución de las mismas.
- p) Elaborar el documento de la propuesta de implementación de Software Libre.
- q) Someter el documento a aprobación de las autoridades encargadas.

## **8.5 ETAPA 5. IMPLEMENTACIÓN DE LAS APLICACIONES DE SOFTWARE LIBRE (EN ENTORNO WINDOWS) Y SISTEMA OPERATIVO DUAL**

- a) Ejecución de la Estrategia 20

*Crear y sostener la Mesa de Ayuda Software Libre. Reunir y organizar al suficiente personal capacitado para prestar el servicio de soporte a las aplicaciones implementadas, además de atención sobre el sistema operativo Linux, y en la medida de las posibilidades, a otras plataformas Unix.*

- b) Instalar en las salas de informática escogidas, en entorno Windows, las aplicaciones que fueron seleccionadas en el literal k de la etapa 4.
- c) Ejecución de la Estrategia 7, partes 2 y 3:

*Puesta en marcha de la sala de Software Libre, en donde por medio de capacitaciones y servicio de préstamo de computadores; los usuarios tendrían contacto directo con el sistema operativo, además de las aplicaciones de código abierto.*

*Instalación de sistemas operativos duales en las salas de informática que lo permitan, dando a conocer a los estudiantes y comunidad universitaria en general, alternativas tecnológicas y de esta forma, participar en el movimiento nacional .*

Actividades paralelas: Ejecución de las Estrategias 4, 13, 15, 18 y 19.

## **8.6 ETAPA 6. CAPACITACIÓN**

Ejecución de la Estrategia 6:

*Diseñar la metodología de capacitación en informática básica que permita un cambio radical en el paradigma actual de aprendizaje de las aplicaciones más comunes; específicamente de aquellas que usan modelos de aprendizaje del mismo tipo del sistema operativo propietario más popular (Windows). La estrategia específicamente sería la implementación de las técnicas y contenidos temáticos encaminados a capacitar al usuario, no en el uso de una herramienta determinada, sino en su lógica de funcionamiento; para habilitarlo en el uso de otras del mismo tipo con mayor facilidad.*

Ejecución de la Estrategia 7 parte 1:

*Convocatoria, preparación y ejecución de cursos básicos de capacitación en sistemas operativos Unix (específicamente Linux), dirigidos a los estudiantes y docentes que manifiesten su interés en tomarlos.*

Ejecución de la Estrategia 16:

*Se debe mostrar en las actividades y estrategias de capacitación y divulgación, al Software Libre en su integridad (filosofía, academia y tecnología) como herramienta que aporta al desarrollo social.*

*De igual manera, se deben introducir contenidos específicos que estimulen el pensamiento social y colectivo en las materias de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional, y en general en las Ingenierías que no lo tengan.*

Actividades paralelas: Ejecución de las Estrategias 4, 13, 15, 18, 19 y 20

## **8.7 ETAPA 7. SOPORTE A USUARIOS DE COMPUTADORES**

Ejecución de la Estrategia 12:

*Deben instalarse las herramientas necesarias para realizar la administración de usuarios y computadores en las salas de informática, que cumplan con los requerimientos técnicos y*

*satisfagan las necesidades de los operadores. Se propone la herramienta de Software Libre VNC o alguna otra con la misma utilidad, también Libre.*

Actividades paralelas: Ejecución de las Estrategias 4, 13, 15, 18, 19 y 20.

## **8.8 ETAPA 8. CONSIDERACIÓN DE MIGRACIÓN DEFINITIVA DE LAS APLICACIONES**

De los resultados obtenidos hasta este punto, se debe considerar la posibilidad de migrar por completo las aplicaciones implementadas en la etapa 5. Para esto se elaborará una propuesta de migración siguiendo la misma metodología utilizada en la etapa 4. La propuesta sentará las bases para realizar la ejecución de la migración definitiva, si esta fuera posible.

Actividades paralelas: Ejecución de las Estrategias 4, 13, 15, 18, 19 y 20.

## **8.9 ETAPA 9. CONTROL DE SOFTWARE Y PIRATERÍA**

a) Ejecutar un control periódico de las aplicaciones instaladas en las salas de informática de la Universidad.

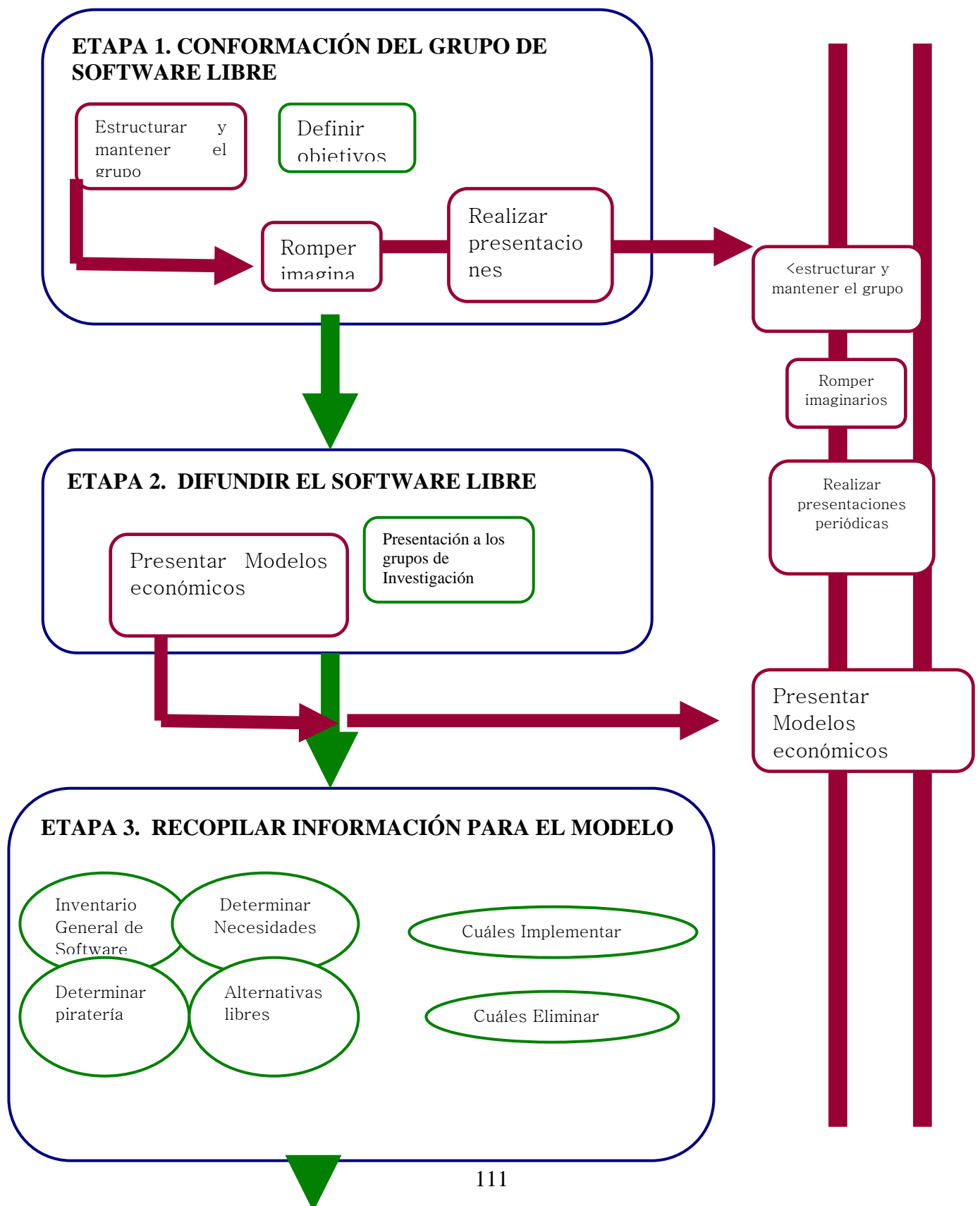
b) Ejecución de la Estrategia 11.

*Realizar campañas de difusión en contra de la utilización del software pirata, dirigidas a toda la comunidad; en pro de crear conciencia en los usuarios que desconocen las implicaciones legales que tiene el uso de software sin licencia y a aquellos que con conocimiento de causa, lo practican.*

Actividades paralelas: Ejecución de las estrategias 4, 13, 15, 18, 19 y 20

*Notas del modelo:* Las Estrategias 8, 10, 17 y 21 no hacen parte de este por ser competencia de funcionarios de la actual administración de la Universidad, quienes las ejecutarían dentro de las tareas de su trabajo.

## MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE LIBRE



#### ETAPA 4. CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

Mesa de Ayuda Inicial

Instalación de Pilotos de Prueba

Capacitación

Determinar secuencia de actividades

Decidir respecto a la evaluación

Evaluación de los pilotos

Asignar tiempos y fechas

Elaborar el Documento

Aprobación del documento

Indagar sobre necesidades

Indagar sobre necesidades

#### ETAPA 5. IMPLEMENTACIÓN SOBRE WINDOWS

Mesa de Ayuda de S.L.

Instalación sobre Windows

Sala Software Libre

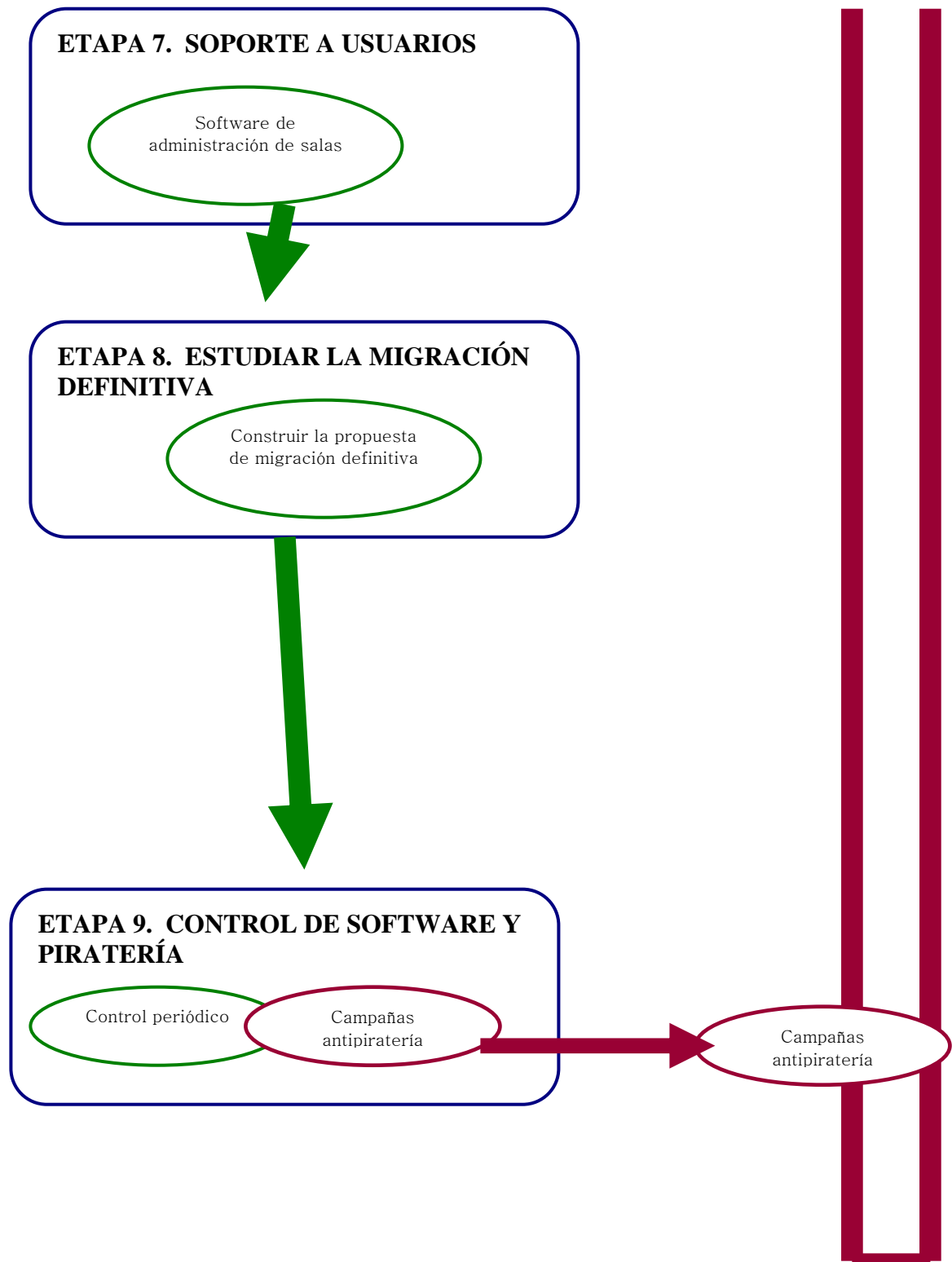
Inst. S.O. duales

Sala Software Libre

#### ETAPA 6. CAPACITACIÓN

- **Diseñar, estructurar e implementar la capacitación en informática básica, introduciendo al software libre; sistemas Unix y aplicaciones implementadas.**
- **Introducir el pensamiento social en las carreras técnicas**





## 9 CONCLUSIONES

El movimiento Software Libre ha crecido velozmente en los últimos cuatro años, tocando hasta las esferas políticas de los países latinoamericanos.

El movimiento Software Libre no es sólo una alternativa tecnológica, se presenta realmente como un estilo de vida, que define un perfil profesional distinto con un alto componente social.

El fenómeno de la piratería está altamente relacionado con el desconocimiento de la alternativa Software Libre.

En la Universidad Nacional, aunque se poseen varios convenios para licenciamiento de software, no se logra satisfacer las necesidades en el tema en los niveles estudiantil, docente y administrativo.

El desarrollo de un proyecto de implementación de software de este tipo, depende vitalmente de las estrategias de recolección de la información definidas.

El éxito de un proceso de migración depende, en gran medida de las estrategias de divulgación que se tomen, con el fin de dar a conocer a la población afectada las razones por las cuales se realiza y los beneficios sociales y económicos que representa. De igual forma, la ejecución de cualquier plan de migración es, como cualquier proceso de cambio, difícil de asumir para el usuario final; por esta razón, es importante tomar las medidas preventivas para que el impacto generado al usuario sea mínimo. Cuando no se tiene lo anterior en cuenta, el usuario puede rechazar de forma radical la nueva aplicación sin siquiera indagar sobre su funcionamiento.

La importancia de impulsar la utilización de Software Libre y de código abierto, radica en que, además de ser una alternativa sustentable tecnológicamente, es una alternativa socialmente sana, ya que promueve principios de solidaridad y colaboración desinteresada entre personas de distintas naciones e idiomas, sin que esto represente un problema para ninguna de ellas. Lo anterior, sumado a que está ligado a un modelo de negocios que aún no ha sido explorado en profundidad en el ambiente empresarial del país.

## **10 RECOMENDACIONES**

Se recomienda específicamente que se organicen los cursos de capacitación necesarios para el total los empleados administrativos usuarios del Sistema de Información QUIPU, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la investigación realizada.

Por los resultados de la investigación realizada en este trabajo, se recomienda realizar un estudio de desempeño al Norton Antivirus corporativo con el que actualmente cuenta la Universidad.

Es importante que las personas interesadas en participar del movimiento Software Libre de la Universidad y las relacionadas con la informática en la Universidad, establezcan estrategias de comunicación que permitan realizar esfuerzos coordinados que lleven a la Universidad Nacional a ser miembro activo de la comunidad de Software Libre en los ámbitos nacional y latinoamericano; se recomienda entonces que el naciente grupo sea apoyado y se vincule institucionalmente para el desempeño de sus actividades y proyectos.

Independientemente de quiénes lo hagan, se deben incluir en los actuales y nuevos cursos de capacitación en informática básica la presentación clara y objetiva de los distintos modelos económicos y tecnológicos de software.

Es prioritario que la Universidad ejecute acciones específicas en contra del fenómeno de la piratería y establezca políticas claras para ello.

Las personas o entes encargados en la Universidad de la destinación de los recursos económicos, deben estudiar objetivamente la inversión que se realiza anualmente en pagos de convenios y licencias de software, con el fin de identificar su verdadera conveniencia y necesidad.

La Universidad Nacional debe unirse al grupo de universidades que en Latinoamérica y el mundo; usan, desarrollan e investigan aplicaciones en software libre como herramienta de avance tecnológico y académico

Por la misión que la Universidad tiene de garantizar a los estudiantes el acceso a la educación en condiciones de equidad, debe facilitar que las herramientas tecnológicas, específicamente el software pueda ser adquirido y usado por ellos fuera del campus sin incurrir en ilegalidad y sin depender de su condición económica. Como esta facilidad actualmente no existe, se debe reglamentar la no obligatoriedad para el personal académico de usar una aplicación de software específica, en el desarrollo de sus tareas.

Se recomienda la creación y reglamentación de un procedimiento específico para la adquisición y registro de software dentro de la Universidad.

Dada la necesidad manifiesta por parte de los operadores de sala de informática al interior del campus, se recomienda instalar y usar la herramienta de administración de usuarios VNC.

Es importante y urgente la introducción de contenidos sociales en la carrera de Ingeniería de Sistemas, con el fin de promover un pensamiento colectivo, comunitario y social en sus estudiantes. Por lo tanto se recomienda crear e implementar actividades encaminadas a realizarlo.

Se recomienda la implementación de la estrategias determinadas en este modelo u otras que la Universidad considere necesarias para romper los imaginarios que existen alrededor de la utilización de Software Libre.

## 11 BIBLIOGRAFÍA

Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Acuerdo No. 13 de 1999, mayo 13, por el cual se adopta el Estatuto General de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Consejo Superior Universitario; 1999.

Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Acuerdo No. 35 de 2002, diciembre 17, por el cual se adopta el Estatuto de Personal Académico de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Consejo Superior Universitario; 2002.

Díaz, Javier. Software Libre y Código Abierto, una perspectiva desde las universidades nacionales. [artículo de Internet]. [www.cnea.gov.ar/cac/ci/isis/nodos/presentacion/Software%20Libre %20CNEA%202003%20II.ppt](http://www.cnea.gov.ar/cac/ci/isis/nodos/presentacion/Software%20Libre%20CNEA%202003%20II.ppt) [consulta: febrero de 2004]

Forge, Simon. Economics of Open Source Software, a European view..En: Conferencia internacional de Software Libre 2004 Feb 18-20; Málaga: Junta de Andalucía; 2004.

García, Belfor Fabio. Software Libre hacia la sociedad del conocimiento del siglo XXI en Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, 2004.

González, Jorge. Iniciativas Legislativas sobre Software Libre. [presentación de Internet]. [http://curso-sobre.berlios.de/curso/trab/jorge.gonzalez/Iniciativas%20Legislativas%20Sw%20 Libre.pdf](http://curso-sobre.berlios.de/curso/trab/jorge.gonzalez/Iniciativas%20Legislativas%20Sw%20Libre.pdf) [consulta: febrero de 2004]

Netcraft. Web Server Survey. [Página de Internet] <http://news.netcraft.com/archives/2004/04/index.html> [consulta: 13 abril de 2004]

Rajani, Niranjan. Free as in Education: Significance of the Free/Libre and Open Source Software for Developing Countries. [artículo de Internet]. <http://www.maailma.kaapeli.fi/FLOSSReport1.0.html> [consulta: marzo de 2004]

Seoane J, Sánchez A, Villaroe V, Martínez A, Sáez A. EHAS: Programas libres para apoyar el sistema de salud en zonas aisladas de América Latina. En: Conferencia Internacional de Software Libre 2004 Feb 18-20; Málaga: Junta de Andalucía; 2004.

Zábala A, Fuentelsaz M, Muñoz A, Baños S., Mañas B. Proyecto Andalusig: dentro del Sistema Integrado de Información Agraria de Andalucía (SIIA). En: Conferencia Internacional de Software Libre 2004 Feb 18-20; Málaga: Junta de Andalucía; 2004.



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
ENCUESTA SOBRE EL USO DE RECURSOS INFORMÁTICOS

## ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

Reg. No.

Facultad:

Carrera:

Semestre:

## Página 1

**1** ¿Cuánto tiempo utiliza Internet diariamente, aproximadamente ?

En su hogar

- ☐ Media hora o menos  
☐ Entre media y una hora  
☐ Entre una y dos horas  
☐ Mas de dos horas  
☐ No navego

En la Universidad

- ☐ Media hora o menos  
☐ Entre media y una hora  
☐ Entre una y dos horas  
☐ Mas de dos horas  
☐ No navego

**2** ¿Tiene computador en su hogar?

- ☐ SI ➔ Pase a la pregunta 3.
 ☐ NO ➔ Pase a la pregunta 13.

**3** El computador de su hogar es:

- ☐ CLON
 ☐ DE MARCA (IBM, DELL, Compaq, HP, etc.)

**4** ¿Compró su computador directamente en un almacén?

- ☐ SI
 ☐ NO

**5** ¿Qué navegador utiliza en su hogar?

- ☐ Internet explorer  
☐ Netscape  
☐ Mozilla  
☐ Opera
- ☐ No sé  
☐ No sé que es un navegador  
☐ Otro. Por favor especifique cuál: \_\_\_\_\_

**6** ¿Cuántas veces ha tenido virus, en el computador de su hogar, durante los últimos 6 meses?

- ☐ Ninguna  
☐ 1 o 2 veces  
☐ Entre 3 y 5 veces  
☐ más de 5 veces  
☐ No sabe

**7** ¿Qué sistema operativo utiliza en su hogar?

- ☐ De la familia Windows
 ☐ Otro

Por favor especifique cuál para cada caso:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="radio"/> Windows 95        | <input type="radio"/> Linux Suse         |
| <input type="radio"/> Windows 98        | <input type="radio"/> Linux RedHat       |
| <input type="radio"/> Windows ME        | <input type="radio"/> Linux Mandrake     |
| <input type="radio"/> Windows NT        | <input type="radio"/> Linux Debian       |
| <input type="radio"/> Windows 2000      | <input type="radio"/> Linux Slackware    |
| <input type="radio"/> Windows XP        | <input type="radio"/> FreeBSD            |
| <input type="radio"/> No sé que versión | <input type="radio"/> Solaris            |
|   | <input type="radio"/> Mac OS/X           |
|   | <input type="radio"/> No sé cuál es      |
|   | <input type="radio"/> Otro. ¿Cuál? _____ |

**8** Por favor califique de 1 a 5 el nivel de satisfacción respecto al sistema operativo que usa.

- ☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

**9** ¿Qué herramienta de oficina utiliza en su hogar?

- ☐ MS Office  
☐ Open Office  
☐ StarOffice  
☐ Otro. Por favor especifique cuál: \_\_\_\_\_

**10** ¿Utiliza software específico para sus labores académicas en su hogar? Por favor liste los programas

_____	_____
_____	_____
_____	_____

ANOTACIONES:

**11** ¿Cuál es la mayor razón que tiene para utilizar las aplicaciones de software que especificó anteriormente?

(Para cada una de las columnas asigne entre las opciones

a, b, c o d la que mejor se acomode.)

(Entienda como aplicaciones utilitarias: descompresor de archivos, antivirus, "quemador de CDs", etc.)

a → Porque todos lo/la utilizan

b → Porque es el/la que mejor cumple con su función específica

c → Porque no conozco otra/otro

d → Porque es obligatorio

Sistema Operativo	Paquete de Oficina	Aplicaciones Específicas	Aplicaciones Utilitarias
<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> a	<input type="radio"/> a
<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> b	<input type="radio"/> b
<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> c	<input type="radio"/> c
<input type="radio"/> d	<input type="radio"/> d	<input type="radio"/> d	<input type="radio"/> d

**12** En las columnas SO, PO, AE y AU marque una X frente a las opciones que describen al software instalado en su computador:

SO Se refiere a Sistema Operativo

PO Se refiere a Paquete de Oficina

AE Se refiere a Aplicaciones específicas

AU Se refiere a Aplicaciones utilitarias

Opciones:

	SO	PO	AE	AU
1. Mi computador venía con el software instalado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Yo instalé el software o solicité a alguien que lo hiciera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Bajé el software de Internet y lo instalé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. CONSEGUÍ ESPECÍFICAMENTE el CD/Disquete de instalación y lo instalé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Busqué ESPECÍFICAMENTE el software en Internet y lo instalé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Encontré el software POR CASUALIDAD en Internet y lo instalé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Me pasaron el CD/disquete de instalación SIN PEDIRLO y lo instalé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Sé CON CERTEZA que pagué la licencia del software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Pagué por el software, pero NO SÉ si pagué por la licencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. NO SÉ si pagué por el software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SO PO AE AU

11. Sé CON CERTEZA que no pague por el software

☐ ☐ ☐ ☐

12. Bajé la versión DEMO de Internet y la instalé

☐ ☐ ☐ ☐

13. Bajé la versión COMPLETA de Internet y la instalé

☐ ☐ ☐ ☐

14. Obtuve la versión COMPLETA a partir del demo usando un crack

☐ ☐ ☐ ☐

15. Obtuve la versión COMPLETA a partir del demo pagándola

☐ ☐ ☐ ☐

**13** De las aplicaciones específicas que utiliza ¿cuáles necesita que no se encuentran en la Universidad? Por favor especifíquelas.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**14** ¿A quién acude para resolver los problemas que se presentan con el software que utiliza?

Seleccione una o varias opciones y califique

de 1 a 5 las características de la ayuda recibida

TR → Tiempo de Respuesta (5 para menor tiempo)

RO → Resultados Obtenidos (5 para mejores resultados)

PP → Persistencia del problema (5 para menor persistencia)

Calificación

En computadores de la Universidad

☐ Mesa de Ayuda (Teléfono 5466106)

☐ Proveedor por medio de Internet

☐ Proveedor por Teléfono

☐ Operarios de Sala

☐ Otros miembros de la comunidad

☐ Personas fuera de la Universidad

En el computador de su hogar

☐ Proveedor por medio de Internet

☐ Proveedor por Teléfono

☐ Personas de la Universidad

☐ Personas fuera de la Universidad

**15** ¿Cree usted que la cantidad de computadores de las salas para uso de estudiantes satisface la demanda?

☐ SI

☐ NO

**ANOTACIONES:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO B. FORMULARIO PARA OPERADORES DE SALA



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
ENCUESTA SOBRE RECURSOS INFORMÁTICOS

## FORMULARIO PARA OPERADORES DE SALA

Reg. No.

Facultad:

Sala:

Dependencia/Dpto:

## Formulario 1.

**1** ¿Qué sistema operativo tienen instalados los computadores de su(s) sala(s)?

☐ De la familia Windows ☐ Otro

Por favor especifique cuántos para cada caso:

No.

- ☐ Windows 95  
☐ Windows 98  
☐ Windows ME  
☐ Windows NT  
☐ Windows 2000  
☐ Windows XP  
☐ No sé que versión

No.

- ☐ Linux Suse  
☐ Linux RedHat  
☐ Linux Mandrake  
☐ Linux Debian  
☐ Linux Slackware  
☐ FreeBSD  
☐ Solaris  
☐ Mac OS/X  
☐ No sé cuál es  
☐ Otro. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**2** ¿Cuántas veces ha tenido virus, en su(s) sala(s) durante los últimos 6 meses?

- ☐ Ninguna  
☐ 1 o 2 veces  
☐ Entre 3 y 5 veces  
☐ más de 5 veces  
☐ No sabe

**3** ¿Utiliza aplicaciones específicas para el desempeño de sus funciones como operador? Por favor especifique

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**4** ¿Necesita aplicaciones específicas que no estén instaladas en la sala a su cargo? Por favor especifique.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**5** ¿Estaría dispuesto(a) a usar aplicaciones que cumplan con la misma función de las que utiliza?

Sí, porque:

- ☐ Me gusta capacitarme  
☐ Lo creo necesario  
☐ Dispongo del Tiempo  
☐ Otra razón. ¿Cuál?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

No, porque:

- ☐ No tengo tiempo  
☐ No estoy dispuesto  
☐ No me parece necesario  
☐ Otra razón. ¿Cuál?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**6** ¿A quién acude para resolver los problemas que se presentan con el software que utiliza? Seleccione una o varias opciones y califique de 1 a 10 el soporte recibido. (siendo 1 la calificación más baja)  
 (Problemas con los computadores de la sala)

Calificación

- ☐ Mesa de Ayuda (Teléfono 5466106) \_\_\_\_\_  
☐ Proveedor por medio de Internet \_\_\_\_\_  
☐ Proveedor por Teléfono \_\_\_\_\_  
☐ Otros operadores de sala \_\_\_\_\_  
☐ Otros miembros de la comunidad \_\_\_\_\_  
☐ Personas fuera de la Universidad \_\_\_\_\_

**7** ¿Qué proporción del total de usuarios que solicitan el servicio cree usted logra ser atendida?

- ☐ El 25% o menos  
☐ Entre el 25% y el 50%  
☐ Entre el 50% y el 75%  
☐ Entre el 75% y el 100%

😊 ¡Muchas Gracias!

ANOTACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_





**FORMULARIO PARA OPERADORES DE SALA**

Reg. No.

Facultad:

Sala:

Dependencia/Dpto:

**Formulario 2.**

**1** Liste por favor las aplicaciones que se encuentran instaladas en la sala.

**a. Aplicaciones de Oficina**

---

---

---

**b. Aplicaciones Utilitarias (compresor de archivos, antivirus, quemado de CD's, etc)**

---

---

---

---

---

**c. Aplicaciones específicas**

---

---

---

---

---

**2** ¿Qué aplicaciones cree usted que se necesitan para la sala o para el desempeño de sus funciones que no están instaladas?

---

---

---

---

---

**3 a.** ¿Sabe usted qué es software libre?

SI ☐ NO ☐

**3b.** Conoce herramientas de software libre que cumplan la misma función de las que están instaladas? Por favor especifique cuáles.

---

---

---

---

**4** En su Facultad ¿quién brinda soporte o resuelve los problemas que se le presentan con el software?

---

---

---

**5** ¿Quién se encarga, en la Facultad, de tramitar el licenciamiento por software que se adquiere?

---

**b. Si es usted, ¿cuáles aplicaciones se han licenciado de forma autónoma, por la Facultad?**

---

---

---

---

---

**6** ¿Sabe si existen profesores, en la Facultad, que enseñen la utilización de alguna herramienta de software libre? Por favor especifique quién y la herramienta que enseña

---

---

---

---

**7** ¿Puede darnos un promedio aproximado de la cantidad de usuarios que utilizan la sala diariamente?

---

**ANOTACIONES:**

---

---

---

---

---

---

😊 ¡Muchas Gracias!



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**ENCUESTA SOBRE EL USO DE RECURSOS INFORMÁTICOS**

**FORMULARIO PARA PERSONAL DOCENTE**

Reg. No.

Facultad:

Dependencia/Dpto:

Área:

**1** ¿Tiene usted computador para uso personal en la universidad?

☐ SI: Es propio \_\_\_\_\_ Es de la Universidad \_\_\_\_\_  
☐ NO

*En caso afirmativo, responda por favor las siguientes preguntas, de lo contrario, pase a la pregunta 8*

**2** ¿Qué sistema operativo tiene instalado ese computador? (Marque varias opciones si es necesario)

☐ De la familia Windows

¿Cuál?

\_\_\_\_\_ Windows 95  
 \_\_\_\_\_ Windows 98  
 \_\_\_\_\_ Windows ME  
 \_\_\_\_\_ Windows NT  
 \_\_\_\_\_ Windows 2000  
 \_\_\_\_\_ Windows XP  
 \_\_\_\_\_ No sé que versión

☐ Otro

¿Cuál?

\_\_\_\_\_ Linux Suse  
 \_\_\_\_\_ Linux RedHat  
 \_\_\_\_\_ Linux Mandrake  
 \_\_\_\_\_ Linux Debian  
 \_\_\_\_\_ Linux Slackware  
 \_\_\_\_\_ FreeBSD  
 \_\_\_\_\_ Solaris  
 \_\_\_\_\_ Mac OS/X  
 \_\_\_\_\_ No sé cuál es  
 \_\_\_\_\_ Otro. ¿Cuál?

**3** Señale por favor los programas que usa en su computador

☐ Microsoft Office ☐ Open Office ☐ Star Office

**a. Aplicaciones Utilitarias (compresor de archivos, antivirus, quemado de CD's, música, video, etc.)**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**b. Aplicaciones especializadas:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**4** ¿Cuál es la MAYOR RAZÓN que tiene para usar los programas que especificó anteriormente? (Marque sólo una opción)

☐ Porque son los más usados ☐ Porque no conozco otra alternativa  
☐ Porque son los que mejor cumplen su función ☐ Porque son los que están licenciados

**5** ¿Necesita programas específicos que no estén instalados en su computador? Por favor lístelos.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**6** Existe algún área de su carrera que necesite ser apoyada por una herramienta informática que aún no ha sido desarrollada o no sabe si existe? ¿Qué área(s)?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**7** ¿Cuántas veces ha tenido virus, en su computador de trabajo, durante los últimos 6 meses?

☐ Ninguna  
☐ 1 o 2 veces  
☐ Entre 3 y 5 veces  
☐ más de 5 veces  
☐ No sabe

**8** ¿A quién acude para resolver los problemas que se presentan con los programas que utiliza? Seleccione una o varias opciones y califique de 1 a 10 el soporte recibido. (siendo 1 la calificación más baja)

**Calificación**

☐ Mesa de Ayuda (Teléfono 5466106) \_\_\_\_\_  
☐ Proveedor por medio de Internet \_\_\_\_\_  
☐ Proveedor por Teléfono \_\_\_\_\_  
☐ Operadores de salas de informática \_\_\_\_\_  
☐ Otros miembros de la comunidad \_\_\_\_\_  
☐ Personas fuera de la Universidad \_\_\_\_\_

**9** Cree usted que la cantidad de computadores que tiene la universidad para uso de los estudiantes satisface la demanda?

☐ SI ☐ NO ☐ NO SÉ

**10** ¿Sabe usted qué es Software Libre? \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ NO

En caso afirmativo:

a. ¿Sabe usted si existen alternativas en software libre para las aplicaciones que conoce? ¿Cuáles?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

b. ¿Conoce usted docentes que enseñen el uso de trabajos con Software Libre?

Nombre: \_\_\_\_\_

Facultad/Dpto: \_\_\_\_\_

😊 ¡Muchas Gracias!

**ANEXO D. FORMULARIO PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE COLOMBIA**

<b>FORMULARIO PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>		<b>Reg. No.</b>														
<b>Facultad:</b> _____ <b>Dependencia/Dpto:</b> _____ <b>Cargo:</b> _____																
<b>0</b> ¿Tiene usted acceso a un computador en su lugar de trabajo? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> <i>En caso afirmativo, responda desde la pregunta 1 en adelante; de lo contrario</i> <b>a.</b> ¿Necesita tener acceso a un computador para cumplir con sus funciones? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> <b>b.</b> Responda por favor las preguntas 8 y las partes a) y c) de la 11.																
<b>1</b> ¿Cuántas veces ha tenido virus, en su computador de trabajo, durante los últimos 6 meses? <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> 1 o 2 veces <input type="checkbox"/> Entre 3 y 5 veces <input type="checkbox"/> más de 5 veces <input type="checkbox"/> No sabe	<b>9</b> ¿Estaría dispuesto(a) a cambiar a otros programas que cumplan la misma función de los que utiliza, pero que sean otra versión? Sí, porque: _____ No, porque: _____ <input type="checkbox"/> Me gusta capacitarme <input type="checkbox"/> No tengo tiempo <input type="checkbox"/> Lo creo necesario <input type="checkbox"/> No estoy dispuesto <input type="checkbox"/> Dispongo del Tiempo <input type="checkbox"/> No me parece necesario <input type="checkbox"/> Otra razón. ¿Cual? _____ <input type="checkbox"/> Otra razón. ¿Cual? _____															
<b>2</b> ¿Utiliza Windows en su computador de trabajo? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO																
<b>3</b> ¿Utiliza Linux en su computador de trabajo? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO																
<b>4</b> Por favor califique de 1 a 5 el nivel de satisfacción respecto al Sistema Operativo que utiliza: Linux: _____ Windows: _____																
<b>5</b> ¿De los siguientes, qué software utiliza en su computador? <input type="checkbox"/> Microsoft Office <input type="checkbox"/> Open Office <input type="checkbox"/> Star Office <input type="checkbox"/> Otro. ¿Cual? _____	<b>10</b> ¿A quién acude para resolver los problemas que se presentan con los programas que utiliza? Seleccione una o varias opciones y califique de 1 a 10 el soporte recibido. (siendo 1 la calificación más baja)  <table style="width:100%;"> <thead> <tr> <th style="width:80%;"></th> <th style="text-align: right; width:20%;">Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Mesa de Ayuda (Teléfono 5466106)</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Proveedor por medio de Internet</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Proveedor por Teléfono</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Operadores de salas de informática</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Otros miembros de la comunidad</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Personas fuera de la Universidad</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> </tbody> </table>			Calificación	<input type="checkbox"/> Mesa de Ayuda (Teléfono 5466106)	_____	<input type="checkbox"/> Proveedor por medio de Internet	_____	<input type="checkbox"/> Proveedor por Teléfono	_____	<input type="checkbox"/> Operadores de salas de informática	_____	<input type="checkbox"/> Otros miembros de la comunidad	_____	<input type="checkbox"/> Personas fuera de la Universidad	_____
	Calificación															
<input type="checkbox"/> Mesa de Ayuda (Teléfono 5466106)	_____															
<input type="checkbox"/> Proveedor por medio de Internet	_____															
<input type="checkbox"/> Proveedor por Teléfono	_____															
<input type="checkbox"/> Operadores de salas de informática	_____															
<input type="checkbox"/> Otros miembros de la comunidad	_____															
<input type="checkbox"/> Personas fuera de la Universidad	_____															
<b>6</b> Por favor liste a continuación los programas que tiene instalados en su computador de trabajo.  _____ _____ _____																
<b>7</b> ¿En cuál de los programas de computador que utiliza ha sido capacitado? a) _____ c) _____ b) _____ d) _____ _____ Ninguno	<b>11 a)</b> ¿Sabe usted qué es Software Libre? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <b>b)</b> En caso afirmativo, tiene programas de ¿Software Libre instalados en su computador? Por favor especifíquelos  _____ _____ <b>c)</b> De igual manera, conoce alternativas en Software Libre a los programas que tiene actualmente? ¿Cuáles?  _____ _____															
<b>8</b> ¿Qué programas de computador necesita y no tiene instalados?  _____ _____ _____																
<b>ANOTACIONES:</b>  _____ _____ _____																

☺ ¡Muchas Gracias!



Por favor responda todas las preguntas de la forma más completa posible \*

1

¿Tiene usted acceso a un computador en su lugar de trabajo?

☐ Si ☐ No \*

2

Si respondió SI en la pregunta anterior, por favor responda desde la [pregunta 3](#) en adelante, de lo contrario responda la pregunta 2:

¿Necesita tener acceso a un computador para cumplir con sus funciones?

☐ Si ☐ No

Responda, por favor, las preguntas [10](#) y [13](#)

3

¿Cuántas veces ha tenido virus en su computador de trabajo, durante los últimos 6 meses?

- ☐ Ninguna
- ☐ 1 o 2 veces
- ☐ Entre 3 y 5 veces
- ☐ Más de 5 veces
- ☐ No sabe

\*

4

¿Utiliza Windows en su computador de trabajo?

- ☐ Si . ¿Cuál?
- ☐ No

\*

5

¿Utiliza Linux en su computador de trabajo?

- ☐ Si
- ☐ No

\*

6

Por favor califique entre 0 y 5 el nivel de satisfacción respecto al sistema operativo que utiliza.

Linux  Windows

7

De los siguientes, ¿qué software utiliza en su computador?

- ☐ Microsoft Office
- ☐ OpenOffice
- ☐ StarOffice

8	<p>▶</p> <p>Por favor liste a continuación los programas que tiene instalados en su computador de trabajo.</p>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>						
9	<p>▶</p> <p>¿En cuál programas de computador ha sido capacitado?</p>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>						<input type="checkbox"/> Ninguno
10	<p>▶</p> <p>¿Qué programas de computador necesita y no tiene instalados?</p>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>						<input type="checkbox"/> Ninguno
11	<p>▶</p> <p>¿Estaría dispuesto(a) a cambiar a otros programas que cumplan la misma función de los que utiliza, pero que sea otra versión?</p>	<p>Si, porque:</p> <p><input type="checkbox"/> Me gusta capacitarme</p> <p><input type="checkbox"/> Lo creo necesario</p> <p><input type="checkbox"/> Dispongo del tiempo</p> <p><input type="checkbox"/> Otra razón.¿Cuál?</p> <div></div>			<p>No, porque:</p> <p><input type="checkbox"/> No tengo tiempo</p> <p><input type="checkbox"/> No estoy dispuesto</p> <p><input type="checkbox"/> No me parece necesario</p> <p><input type="checkbox"/> Otra razón.¿Cuál?</p> <div></div>			
12	<p>▶</p> <p>¿A quién acude para resolver los problemas que se presentan con los programas que utiliza? Seleccione una o varias opciones y califique de 1 a 10 el soporte recibido. (siendo 1 la calificación más baja)</p>	<div> <input type="checkbox"/> Mesa de Ayuda (Teléfono 5466106)           <div></div> </div> <div> <input type="checkbox"/> Proveedor por medio de Internet           <div></div> </div> <div> <input type="checkbox"/> Proveedor por teléfono           <div></div> </div> <div> <input type="checkbox"/> Operadores de salas de Informática           <div></div> </div> <div> <input type="checkbox"/> Otros miembros de la comunidad           <div></div> </div> <div> <input type="checkbox"/> Personas fuera de la Universidad           <div></div> </div>						<b>Calificación</b> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>



✻

[illegible]

Restablecer

## **ANEXO F**

### **ENTREVISTAS REALIZADAS**

Ing. Oscar Javier Rodríguez, (comunicación personal Febrero de 2004), Coordinador de la Oficina de Desarrollo de Software, Universidad Católica. Bogotá.

Raúl Séndic (comunicación personal Febrero de 2004), ex administrador del SAE y coordinador del proyecto, Bogotá.

Ing. Polkan García (Comunicación personal 23 de Febrero de 2004), Instituto Distrital de Cultura y Turismo, Bogotá.

Carlos Manuel Estévez Bretón, (comunicación personal Marzo de 2004), Coordinador Unidad de Informática. Facultad de Ciencias, Universidad Javeriana. Bogotá.

Offray Vladimir Luna (Comunicación personal Marzo de 2004), profesor Facultad de Ciencias, Universidad Javeriana. Bogotá.

Ing. Cinxgler Mariaca Minda (Comunicación por correo electrónico Marzo de 2004), Director del grupo GLUD (Grupo Linux Universidad Distrital). Bogotá.

Ing. Julio Quintero (Comunicación personal Marzo de 2004), Administrador Plataforma Microsoft, Universidad Distrital Bogotá.

Martha Cecilia Castro, (Comunicación personal Marzo de 2004), Coordinadora General de Salas de Informática, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia.

Ing. Javier Duque, (Comunicación personal Abril de 2004), Servidores y Servicios Telemáticos, Dirección Nacional de Informática, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Ing. Abdón Sánchez, (Comunicación personal Mayo de 2004), Director Grupo de Investigación EIDOS, Profesor Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Ing. Ricardo Rodríguez, (Comunicación personal Mayo de 2004), Área de Equipos PCs y Antivirus, Dirección Nacional de Informática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Ing. Adriana Montaña Barón (Comunicación personal Mayo de 2004), Grupo de Licenciamiento y Capacitación, Dirección Nacional de Informática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Jorge Torres, (Comunicación personal Mayo de 2004), Director Proyecto Medios Digitales, Facultad de Artes, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Javier Rojas, (Comunicación personal Mayo de 2004), Coordinador de la Unidad de Informática, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Ing. José Arcángel Melo, (Comunicación personal Mayo de 2004), Jefe de Sistemas, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Ing. Peter Fonseca Buitrago, (Comunicación personal Junio de 2004), Analista de Sistemas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Ing. Humberto Blanco, (Comunicación personal Junio de 2004), Mesa de Ayuda, Dirección Nacional de Informática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Nelcy Gutierrez Rodríguez, (Comunicación personal Junio de 2004), Administradora de Sistemas, Facultad de Derecho, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Truddy Inés Cubillos, (Comunicación personal Junio de 2004), Coordinadora Unidad de Informática, Facultad de Enfermería, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Sandra Patricia Casas, (Comunicación personal Junio de 2004), Grupo de Soporte de Redes, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Ricardo Montaña Serrato, (comunicación personal Junio de 2004), Área de Redes, Dirección Nacional de Informática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Ing. Héctor Jaime Rendón Osorio, (comunicación personal Junio de 2004), Director Nacional de Informática y Comunicaciones, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Dirley Piedad Castillo, (Comunicación personal Junio de 2004), Unidad de Informática, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Nelly Ricaute C, (Comunicación personal Junio de 2004), Unidad de Informática, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Amparo Gómez Silva, (Comunicación personal Junio de 2004), Coordinadora Informática, ICTA, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

Manuel Arturo Izquierdo, (comunicación personal Junio de 2004). Profesor Observatorio Astronómico, Facultad de ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Ing. Oscar Agudelo, (Comunicación personal Junio de 2004), Responsable del Área de Seguridad Informática, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.

Ing. Oscar Duarte, (Comunicación personal Julio de 2004), Profesor Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Ing. Mily Rocio Gonzalez, (Comunicación personal Julio de 2004), Profesor Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.



Ing. Miguel Baquero, (Comunicación personal Julio de 2004), Coordinador de Registro de la Facultad de Ingeniería, profesor Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Alexandra Celis, (Comunicación personal Julio de 2004), Mesa de Ayuda, Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Wilson León, (Comunicación por correo electrónico Julio de 2004), Sistemas de Información, Dirección Nacional de Informática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

**ANEXO G**  
**LISTADO GENERAL DE SOFTWARE**  
**UTILIZADO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE BOGOTÁ**

FACULTAD	Suite de Oficina	Software Utilitario	Software Especializado				
			Tipo	Salas de Computo	Tipo	Docentes	Tipo
Ciencias Humanas	Office 2000	Winzip	Ilegal	Easy recovery	NA	SPSS	Ilegal
		Nav	Ilegal	Epi Info 2000	Libre	Arc Info	NA
		Nero	Ilegal	Ethnograph	Prop	ArcView	NA
		EasyCreator	Ilegal	Macros Estadísticas - XLSTAT	Ilegal	Datalab	NA
		Clon CD	Ilegal	Magic partition	Ilegal	Ethnograph	Prop
				SPSS 7,5	Licenc		
Agronomía	Office XP	Norton	Prop	ArcGis	Prop	SAS	Prop
		Winzip	Ilegal	ILWIS	NA		
		Winrar	Ilegal	SAS	Prop		
		Acrobat Reader	Prop	Statgraphics	NA		
División de Bibliotecas	Office 2003	Norton	Prop	Aleph 14	Prop		
		Winzip	Ilegal				
		Winamp					
Artes	Office	Roxio	Ilegal	Adobe	Prop	Corel	Prop
		Norton	Prop	Autocad	Prop	3DMax	Ilegal
		Winzip	Ilegal	Corel	Prop	AutoCad	Ilegal
				Microstation	NA	Corel Ventura	Prop
						Macromedia	Ilegal
						Photo Shop	Ilegal
						Rhino	Ilegal
Ciencias	Office	Winzip	Ilegal	Corel	Licenc	Latex	Lib
	StarOffice	Hacha	Libre	Gen (BD)	Libre	AutoCad	Ilegal
	OpenOffice	Norton	Prop	GiveWin	Libre	C, C++	libre
		Acrobat Reader	Prop	GPL para administración	Libre	ChainScheme	
		Edoc Printer		Latex	Libre	FORTRAN	Libre
		LavaSoft		Matlab	Ilegal	IRAF	Libre
		Ad-Aware		Mathpsas	NA	ITMC	NA
		Winrar	Ilegal	Miktex	Libre	MathCAD	Libre
		EasyCreator	Ilegal	Minitab	NA	Mathematica	Ilegal
		ARD		Mozilla	Libre	Mathlab	Ilegal
		NUC		Netscape	Libre	Microcal Origin	Ilegal
		F-prot	Ilegal	PC-Restricor	NA	SAS	Prop
		CDRecord	Ilegal	PCTex	Libre	Scientific Word	NA
				R	Libre	SPSS	Ilegal
				SAS	Prop	StatGraphics	NA
				scientific WP	Prop	Surpher	NA
				Scilab	Libre		
				Stella	Libre		
				WinClave	NA		
				Winedit	NA		

Aulas de Informática	Office	Winzip		Dreamweaver	Prop		
		Norton		Fireworks	Prop		
		EasyCreator		Flash	Prop		
				Scientific Workplace	Prop		
Derecho y Ciencia Política	Office XP	Norton		Biblioteca Jurídica	NA	Biblioteca Jurídica	
		Winzip					
		Acrobat Reader					
Ingeniería	MS Office	Winzip		ArcInfo 7.2	Prop	Net plan	
	OpenOffice	Norton		ArcView 3.1	Prop	Alibre	Prop
		Winrar		Aspen BJAC 12.0	Prop	AutoCad	Prop
		Acrobat Reader		Aspen Engineering Suite 11.1	Prop	Fuzzy Net	
		Roxio		Autocad	Prop	Inventor	Prop
		Mozilla		BISAR		Matlab	Prop
		KillB(Quemador)		Borland C	Prop	MSDN	Prop
		FileRoller2.4 Zip)		Bosh Automation	Prop	Oracle	Prop
		Vmware		Chequeo de tramas	NA	Power Builder	Prop
		Nero		ChipMaster 6000	NA	Promodel	Prop
				Civil Design		Pspice	
				ConfigMaker	Illegal	cientific Word Pla	Prop
				COSMOS	Illegal	Scilab	
				Disvial		Service Model	Prop
				Eagle		Solid Edge	Prop
				ETABS		Solid Works	Prop
				EULER		UN Fuzzy	
				Factory		Un Neuro	
				FEMLAB 3.0		UniGraphics	Prop
				Flash	Prop	Visual Studio	Prop
				Hec Ras	Libre	zo-sim	
				Hysim			
				ICS	Libre		
				IRIS			
				ISIS Draw 2.4			
				Java			
				LabView			
				L-Edit			
				Matlab 6.5 y 5.0	Prop		
				Microstation (versión educativa)			
				Model Sim			
				Multi Sim(Demo)			
				PLAXIS 7 Y 8			
				Power Builder 7.0/9.0	Prop		
				Project	Prop		
				Project navigator	Prop		
				Proview 32			
				Pspice 9.1			
				SAP-90/2000			
				Scilab	Libre		

				snifers (demo)			
				Solid Edge (versión educativa)			
				Sprite			
				STAAD			
				Survey			
				Transet			
				Turbo C	Libre		
				Turbo Pascal	Libre		
				UNCOL			
				UniGraphics			
				visual Studio	Prop		
				Wincopl			
				WorkBench			
Medicina	Office XP	Roxio		Epi Info 2000	Libre	Anatomía	
		Norton				Epi Info	
		Acrobat Reader				SPSS	
Odontología	Office 2000			Corel	Prop	JOEL	Prop
	Office XP			Mozilla	Libre		
Ciencias Económicas	Office XP	Winzip		SPSS	Prop	Crystal Ball	Illegal
		Norton		ABC Flow	Prop	Cocos	Prop
		Acrobat Reader		Cocos	Prop	e-Views	Illegal
				Helisa	Prop	Project	Prop
				Matlab 6,5	Prop	Rats	Prop
				Project	Prop	SPSS	Prop
				Rats	Prop		
				Corel	Prop		
				SIIGO	Prop		
Instituto de Biotecnología	Office	Acrobat Reader					
		Winzip					
		Norton					
		Record Now					
		Zip Drive					
Enfermería	Office XP	winzip		SPSS	Prop	Macromedia	Illegal
		Nav		Epi Info 2000	Libre	Epi Info	Libre
		Acrobat Reader				SPSS	Illegal
Medicina Veterinaria	Office	Winzip		Curve Expert	Prop	SPSS	Prop
		Norton		Epi Info 2000	Libre		
				Inter heard			
				SAS	Prop		
				UFDA	Prop		