



**FACULTAD 10**

**METODOLOGÍA PARA LA MIGRACIÓN A SOFTWARE  
LIBRE DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS  
INFORMÁTICAS (UCI).**

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS.**

**AUTOR: RAMÓN PAUMIER SAMÓN**

**TUTOR: Ing. ABEL MENESES ABAD**

**CO-TUTOR(A): Lic. YENISLEYDIS CARRIAGA CRISTO**

**CIUDAD DE LA HABANA, 21 DE MAYO DE 2007**

**“AÑO 49 DE LA REVOLUCIÓN”**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA:

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al “nombre del área” de la Universidad de las Ciencias Informáticas; así como a dicho centro para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año 2007.

RAMÓN PAUMIER SAMÓN

\_\_\_\_\_

Firma del Autor

ABEL MENESES ABAD

\_\_\_\_\_

Firma del Tutor

YENISLEYDIS CARRIAGA CRISTO

\_\_\_\_\_

Firma del Co-Tutor(a)

## OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA.

El Trabajo de Diploma, titulado METODOLOGÍA PARA LA MIGRACIÓN A SOFTWARE LIBRE DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS, fue realizado en la \_\_\_\_\_ . Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface

- Totalmente
- Parcialmente en un \_\_\_\_\_ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes (cuantificar):

---

---

---

---

---

---

---

---

Como resultado de la implementación de este trabajo se reportará un efecto económico que asciende a (valor en MN o USD del efecto económico).

Y para que así conste, se firma la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2007.

---

Representante de la entidad

---

Cargo

---

Firma

---

Cuño

# OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

**TÍTULO:** METODOLOGÍA PARA LA MIGRACIÓN A SOFTWARE LIBRE DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS.

**AUTOR:** RAMÓN PAUMIER SAMÓN

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de \_\_\_\_\_.

ABEL MENESES ABAD

---

Firma

---

Fecha

## AGRADECIMIENTOS:

A todo buen empeño se suman cientos de colaboradores sin los cuales de una u otra forma, hubiese sido imposible obtener los resultados esperados. Agradezco entonces a:

- Abel Meneses Abad, que valiéndose de sus enormes conocimientos, con acertados consejos y la oportuna crítica, estuvo al tanto de los más mínimos avances en el desarrollo del presente trabajo.
- Yoandy Pérez Villazón, incansable en los trabajos para la migración y profundo conocedor de los procesos asociados a esta.
- Yenisleydis Carriaga Cristo, que siguió en todo momento el correcto desarrollo de los aspectos metodológicos de la investigación.

A todos los que colaboraron...

Gracias.

## **DEDICATORIA:**

A Fidel Castro Ruz, creador de la Universidad de las Ciencias Informáticas, centro que hoy nos permite graduarnos como profesionales, altamente comprometidos con las ideas más justas y nobles, conectados al futuro y a la Revolución.

A mis padres y familiares, que apoyaron en todo momento mis decisiones e hicieron derroche de esfuerzo para lograr graduar al 1er ingeniero de la familia.

A mi 2da familia, siempre al tanto de mis logros y dificultades.

A mis amigos de 5 años en la Universidad.

## RESUMEN:

En el presente, Cuba se encuentra a merced de la empresa norteamericana Microsoft, que tiene la capacidad legal de reclamar a Cuba que no siga utilizando un sistema operativo de su propiedad, basado en leyes de propiedad industrial por las cuales también Cuba se rige; esto provocaría una interrupción inmediata del programa de informatización de la sociedad que como parte de la batalla de ideas está desarrollando el país, además pudiera implementarse una campaña de descrédito a la isla, abogando el uso de la piratería informática por parte de las instituciones estatales cubanas.

Basándose en el hecho de que su utilización no implica gastos adicionales por concepto de cambio hardware, así como que la adquisición de cualquiera de sus distribuciones puede hacerse de forma gratuita, o a muy bajos precios y no hay que pagar absolutamente nada por su utilización, distribución y/o modificación, unido a las posibilidades de usar, copiar, estudiar, modificar y redistribuir libremente que brinda esta plataforma, que cumple con los preceptos enunciados por la sociedad socialista cubana, se dispuso, por parte del gobierno cubano, la migración gradual de todos los sistemas del país a Software Libre.

De ahí la necesidad de elaborar una guía de migración de software propietario a Software Libre de la Universidad de las Ciencias Informáticas, a partir del estudio de las principales guías disponibles en Internet y valorar la efectividad del proceso que con este fin acometiera la facultad 10 de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

# ÍNDICE:

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....</b>	<b>I</b>
<b>OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA .....</b>	<b>II</b>
<b>OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA.....</b>	<b>III</b>
<b>RESUMEN:.....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE: .....</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCIÓN:.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. ....</b>	<b>4</b>
1.1 ¿QUÉ ES GNU/LINUX?.....	4
1.2 ¿POR QUÉ MIGRAR?.....	6
1.3 PANORÁMICA INTERNACIONAL.....	9
1.4 ESTRATEGIA CUBANA. ....	14
1.4.1 Político.....	15
1.4.2 Económico.....	15
1.4.3 Tecnológico.....	16
1.5 CONCLUSIONES.....	17
<b>CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PROPUESTAS .....</b>	<b>18</b>
2.1 INTRODUCCIÓN.....	18
2.2 DESARROLLO.....	19
2.2.1 Metodologías: Aspectos esenciales.....	19
2.2.2 Etapas.....	23
2.2.2.1 Preparación.....	23
2.2.2.2 Migración.....	31
2.2.2.3 Consolidación.....	40
2.3 CONCLUSIONES.....	46
<b>CAPITULO 3: GUÍA DE MIGRACIÓN A SWL-UCI.....</b>	<b>47</b>
3.1 INTRODUCCIÓN.....	47
3.2 DESARROLLO.....	48
3.2.1 Preparación.....	48
3.2.2 Migración.....	52
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA:.....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO 1 TABLA DE APLICACIONES EQUIVALENTES.....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO 2 SISTEMA DE IMÁGENES.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO 3 MODELOS DEL LEVANTAMIENTO INFORMÁTICO.....</b>	<b>78</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS: .....</b>	<b>80</b>

# INTRODUCCIÓN:

El software propietario basa su filosofía en los principios de la economía capitalista y el derecho de autor, reservándole los derechos de modificación, mejora o creación, a las grandes transnacionales del software, las que a su vez, impiden la distribución del conocimiento y la redistribución de forma gratuita de dichos resultados. Tales acciones, contradicen los parlamentos y principios elaborados para la sociedad socialista cubana, promotora del libre uso de las tecnologías para beneficio común.

Los productores de sistemas informáticos en el mundo pagan cada año millonarias sumas de dinero solo por conceptos de patentes a los grandes consorcios de la industria del software (Microsoft, Adobe, etc.) y Cuba no está exenta de tales leyes: la UCI menos aún.

Se impone entonces la necesidad de acometer la migración de los sistemas informáticos de todas las instituciones del país incluyendo a la UCI. Surge como **problema científico** el ¿Cómo migrar a sistemas de Software Libre (SWL), la industria de software iniciada en la UCI, de forma tal que responda a los estatutos y preceptos de la economía y la sociedad socialista cubana?

Tal interrogante implica, que el **objeto de estudio** sean los procesos de migración a Software Libre de algunos países, los casos particulares de determinadas compañías, los intentos (exitosos o no) y las medidas (efectivas o desalentadoras) de algunos gobiernos, así como, el quehacer en tal sentido en las universidades del mundo.

Es **objetivo general** de esta investigación: definir una propuesta de metodología para la migración a Software Libre que permita de forma cómoda, rápida, y eficiente a los directivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas, llevar a cabo el proceso gradual de migración a Sistemas de Software Libre de todos los servicios informáticos, la formación del personal y el desarrollo de productos informáticos con el uso de la nueva tecnología. Constituyen **objetivos**

**específicos**, estudiar los principales intentos de migración a SWL llevados a cabo en diferentes partes del mundo, elaborar una propuesta de Metodología para la migración de la Universidad de las Ciencias Informáticas y realizar una valoración, a partir de los resultados de la investigación, del proceso de migración de la facultad 10, teniendo como **campo de acción** el proceso de migración a Software Libre de la UCI.

Tal resultado, deberá sentar las bases del proceso migratorio cubano a entornos libres, servirá de guía del proceso en donde se decida acometerlo, a la vez que, será el principal proveedor de capital humano para el resto de las experiencias que se deseen acometer. Deberá ser dinámica, precisa, moldeable y libre.

El desarrollo de dicha investigación contempla **tareas** relacionadas con:

1. El estudio de los principales intentos de migración a SWL llevados a cabo en diferentes partes del mundo basado en publicaciones, relatorías de eventos, criterios de especialistas, ponencias e investigaciones presentes en Internet.
2. La elaboración de una propuesta de migración para la Universidad de las Ciencias Informáticas adaptada a las condiciones tecnológicas del centro y el uso masivo de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones.
3. La evaluación de los logros y las deficiencias pre y post migración en la facultad 10, pionera del Software Libre en dicho centro de altos estudios.

El presente trabajo consta de 3 capítulos estructurados de la siguiente forma:

**Capítulo 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:** En este capítulo, se da a conocer que es GNU/LINUX, su origen, que lo hace novedoso y competitivo, ventajas y desventajas y se explica el por qué migrar. Incluye una panorámica sobre el estado de la migración a Software Libre a nivel mundial, tanto en los niveles gubernamentales como a nivel de empresas o pequeños consorcios. Esboza lo que representa este tipo de tecnología para países en desarrollo, tipificando el caso de Cuba y plantea los pasos sólidos dados en la Universidad de las Ciencias Informáticas con este fin.

**Capítulo 2 ANÁLISIS DE PROPUESTAS:** En este capítulo, se hace un exhaustivo análisis de los principales intentos de migración a Software Libre en países desarrollados o en desarrollo, así como en determinadas compañías, a través de guías, documentos y publicaciones con estos fines, presentes en internet. Se enfatiza en las tareas de cada una de las etapas de la migración a estos sistemas de código libre y los plazos de cumplimiento. Se expresa la opinión personal del autor, a partir del estudio realizado, sobre el modo de realización de cada uno de estos procesos. Se proponen las bases de lo que deberá convertirse en la guía de migración a SWL de la Universidad de las Ciencias Informáticas, se detallan cada una de las etapas, así como, sus respectivas tareas.

**Capítulo 3 GUÍA DE MIGRACIÓN A SWL-UCI:** En este capítulo, se hace una valoración, (a partir de la guía propuesta), del estado de la migración en la Facultad 10 así como de los logros y deficiencias detectados durante la realización del proceso.

# CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

## 1.1 ¿Qué es GNU/LINUX?

Entre los años 60 y 70 del Siglo XX, el software no era considerado un producto sino un añadido, que los vendedores de los grandes computadores de la época (los *mainframes*) aportaban a sus clientes para que éstos pudieran usarlos. En dicha cultura, era común que los programadores y desarrolladores de software compartieran libremente sus programas unos con otros. Este comportamiento era particularmente habitual en algunos de los mayores grupos de usuarios de la época, como DECUS (grupo de usuarios de computadoras DEC). A finales de los 70, las compañías iniciaron el hábito de imponer restricciones a los usuarios, con el uso de acuerdos de licencia.

Con este antecedente, en 1984 Richard Stallman comenzó a trabajar en el proyecto GNU, y un año más tarde fundó la Free Software Foundation (FSF). Stallman introdujo una definición para *free software* y el concepto de "*copyleft*", el cual desarrolló para dar a los usuarios libertad y para restringir las posibilidades de apropiación del software. (1)

El Software Libre es aquel que puede ser distribuido, modificado, copiado y usado; por lo tanto, debe venir acompañado del código fuente para hacer efectivas las libertades que lo caracterizan. Es conveniente no confundir el Software Libre con el software gratuito, éste no cuesta nada, hecho que no lo convierte en Software Libre, porque no es una cuestión de precio, sino de libertad.

Algunas personas utilizan los términos "libre" (*Libre software*) y "gratis" (*Gratis software*) para evitar la ambigüedad de la palabra inglesa "free". Sin embargo, estos términos alternativos son usados únicamente dentro del movimiento del Software Libre, aunque están extendiéndose lentamente hacia el resto del mundo. Otros defienden el uso del término *open source software* (software de código abierto, también llamado de fuentes abiertas).

El movimiento del Software Libre hace especial énfasis en los aspectos morales o éticos del software, viendo la excelencia técnica como un producto secundario deseable de su estándar ético. El movimiento Open Source ve la excelencia técnica como el objetivo prioritario, siendo la compartición del código fuente un medio para dicho fin. Por dicho motivo, la Free Software Foundation se distancia tanto de este movimiento.

Software Libre es cualquier programa cuyos usuarios gocen de estas libertades:

- Libertad 0: la libertad para ejecutar el programa sea cual sea nuestro propósito.
- Libertad 1: la libertad para estudiar el funcionamiento del programa y adaptarlo a tus necesidades (el acceso al código fuente es condición indispensable para esto).
- Libertad 2: la libertad para redistribuir copias y ayudar así a tu vecino.
- Libertad 3: la libertad para mejorar el programa y luego publicarlo para el bien de toda la comunidad (el acceso al código fuente es condición indispensable para esto). (2)

GNU/LINUX es un proyecto de más de 20 años en desarrollo, que se asienta sobre una base de cientos de programadores de todas partes del mundo. Es a su vez, el primer sistema operativo basado en UNIX que es 100% Software Libre. Anteriormente había otros sistemas operativos de libre distribución, aunque estos no eran totalmente Software Libre, ya que eran regidos por licencias más restrictivas.

Su base es un núcleo monolítico llamado GNU/LINUX desarrollado originalmente por Linus B. Torvalds a principios de la década de los noventa. Su estructura general es la típica de cualquier sistema UNIX (núcleo, intérprete de comandos, aplicaciones). Cuenta con una interfaz gráfica llamada Xfree86 y muchas aplicaciones para realizar las más diversas tareas, desde procesamiento de textos hasta montaje de servidores de red, pasando por aplicaciones multimedia y juegos.

El kernel *Linux* se da en un paquete con un conjunto de programas y aplicaciones

de apoyo, procedentes de una serie de empresas como *Red Hat*, *SuSE* y *Mandrake*. Los contenidos de una Distribución deben poder interactuar, y el kernel puede muy bien ser "parcheado" con cambios no disponibles en otras Distribuciones. Por ello se puede considerar la elección de Distribución, ya que cada una tiene sus puntos fuertes y débiles.

Hay otras Distribuciones como *Debian* y *Gentoo* que no están preparadas por una empresa comercial y esto tiene ciertas implicaciones por el modo en que se da apoyo. El apoyo para estas distribuciones procede de terceros y del acceso a listas de correo en Internet. Y tanto en un caso como en otro, pueden prestar niveles de cobertura aceptables.

## 1.2 ¿Por qué migrar?

GNU/LINUX es una familia de sistemas operativos LIBRES y Windows es una de las familias de sistemas operativos propietarios, en este caso, propiedad de Microsoft. Si existe un rival para Windows casi seguro el más importante es GNU/LINUX, ya que está cada vez más, ganando lugares en el ramo de servidores, por el simple hecho de ser libre, más potente, configurable, seguro y estable. (3)

**Tabla 1.1 Comparación entre Software Propietario y Software Libre.**

Aspectos a considerar	Software propietario	Software Libre
Acceso al código fuente	Prohibido por licencia	Si, garantizado
Corrección de errores en el programa por el cliente usuario	No	Si
Duplicación del software	Prohibido	Posible y recomendada
Libertad de competencia para el mantenimiento	No, depende del fabricante	Si, imposible limitarla
Posibilidad de examinar el código del producto	Prohibido salvo permiso del fabricante	Si
Venta de 2da mano	Prohibido	N/A
Respeto a estándares globales	En función del fabricante	En la mayoría de los casos

Adaptaciones al cliente	En función del fabricante	Disponible
<b>Virus, gusanos</b>	<b>Frecuentes</b>	<b>Muy infrecuentes</b>

*Origen:* Libro blanco de Software Libre en España. (4)

Acevedo (2006) señala que para los proveedores del software las ventajas del Software Libre sobre el software propietario van mucho más allá de la parte técnica. Tanto los clientes consumidores de software como sus proveedores mejoran su actividad mediante el uso de Software Libre. Los proveedores pueden ofrecer tiempos de respuesta más bajos, mejor calidad, menos tiempo en I+D, planificaciones más exactas, ahorro en marketing (las aplicaciones libres suelen tener su propia Web, documentación, explicación de ventajas y son de libre descarga y uso), menos pruebas piloto y demostraciones, entre otras. Todo este ahorro se suele invertir en adaptación del software y soporte técnico al cliente.

No es necesario decir que en la mayoría de los casos, las aplicaciones libres reciben contribuciones por parte de las empresas que las usan y así se contribuye a la mejora global de éstas, contribuciones que provienen del uso comercial, de las personalizaciones y de la detección de errores.

Para los usuarios finales (clientes), las ventajas son también numerosas. De las anteriormente mencionadas, las relacionadas con la planificación y el tiempo de respuesta son ventajas para ambos, proveedor y cliente. Por otro lado el cliente tiene la libertad de probar el software, instalarlo, y, sobretodo, de decidir quien va a ofrecerle el soporte técnico. Este último es un punto clave por el que considerar migrar a Software Libre aplicaciones que dependen de una única empresa proveedora de software (ya sea una empresa local o una gran multinacional).

En el caso de Software Libre se puede contar con el respaldo y servicio de diversas distribuciones GNU/LINUX comerciales como RedHat, Suse o Mandriva, las cuales asumen la responsabilidad de corregir un programa si se presentan fallas o de emitir los parches o actualizaciones necesarias en el menor tiempo posible. Las actualizaciones pueden ser realizadas por programadores que no

pertencen al equipo original (de desarrollo) de acuerdo a sus intereses y gracias al acceso libre al código fuente.

Algunas distribuciones GNU/LINUX que son completamente libres (como Debian o Ubuntu), ofrecen un adecuado nivel de actualizaciones, sin embargo no existe un compromiso formal con el usuario para este soporte y para el caso de aplicaciones no críticas puede resultar una opción conveniente. Adicionalmente se abre para el mercado local también la posibilidad de ofrecer servicios de soporte y mantenimiento.

Tener en consideración que mientras las actualizaciones que elabora Microsoft son solamente para su sistema operativo Windows, en el caso de las distribuciones GNU/LINUX las actualizaciones abarcan, aparte del sistema operativo Linux, todos los programas que vienen en la distribución, como navegadores, paquetes de oficina, programas servidores, aplicaciones multimedia, utilitarios, etc., que pueden sumar cientos de programas, es por ello que no tiene sentido indicar que Windows es más seguro que una distribución GNU/LINUX al tener el primero menor cantidad de actualizaciones.

“Otra ventaja para el usuario final o cliente es la existencia de numerosas aplicaciones ya probadas y usadas por cientos o miles de usuarios. Y aún más importante es la posibilidad de descargarlas y usarlas antes de querer personalizarlas u obtener soporte sobre ellas. Sin 30 días de prueba, sin "banners" publicitarios, simplemente descargar, instalar y usar.” (5)

Pero si el Software Libre es tan robusto y versátil, ¿por qué no acaba de imponerse a los sistemas propietarios, que asfixian con sus licencias a las economías locales y no permiten su mejora por parte de terceros al negar el acceso a sus códigos fuente?

Existen varias explicaciones. En primer lugar está la mera costumbre. Millones de personas en el mundo están habituadas al uso diario de Microsoft Windows que, a menudo, viene pre-instalado en sus equipos caseros. A muchos niños les educan desde pequeños en las aulas de informática con un ordenador con Windows, de

modo que no aprenden exactamente informática sino más bien a desenvolverse dentro de ese sistema operativo. Otro importante obstáculo para la expansión de los sistemas libres es la enorme difusión de los programas pirateados: si cada empresa y usuario particular tuviera que pagar las licencias de todos los programas propietarios pirateados que utilizan, la expansión del Software Libre aumentaría enormemente. (6)

El uso del SWL es completamente nuevo para la mayoría de los usuarios y el personal de sistemas. El miedo a lo desconocido hará que las personas se resistan al cambio porque es nuevo para ellas.

Muchos analistas y desarrolladores de sistemas al igual que los usuarios, piensan que no usar el software “estándar industrial” perjudicará su capacidad para desarrollar su carrera. La gente que conoce los sistemas y configuraciones existentes tiene un cierto poder y podrían sentirse bastante reacios a perderlo si el entorno libre es muy diferente del existente. (7)

Otro factor no menos interesante es el hecho de que las grandes transnacionales practican la venta del hardware con el sistema propietario instalado e incluso han llegado a personalizar los dispositivos asociados a este.

No obstante, la transición de los sistemas propietarios al Software Libre es perfectamente factible.

### ***1.3 Panorámica Internacional***

Emitir una opinión sobre el uso de Software Libre requiere de una reflexión sobre diversos temas incluyendo el análisis técnico-económico, pues el Software Libre es considerado un movimiento social cuyo mayor impacto está en las tecnologías de información y comunicación, y a través de ellas en la sociedad en su conjunto.

Una vez que un producto de Software Libre ha empezado a circular, rápidamente está disponible a un costo muy bajo o sin costo alguno. Al mismo tiempo, su utilidad no decrece. Esto significa que el Software Libre se puede caracterizar

como un bien público en lugar de un bien privado. Aunque realmente no lo es en ningún momento.

Puesto que el Software Libre permite el libre uso, modificación y redistribución, a menudo encuentra un hogar en los países del tercer mundo para los cuales el costo del software no libre es a veces prohibitivo. También es sencillo modificarlo localmente, lo que permite que sean posibles los esfuerzos de traducción a idiomas que no son necesariamente rentables comercialmente.

La mayoría del Software Libre se produce por equipos internacionales que cooperan a través de la libre asociación. Los equipos están típicamente compuestos por individuos con una amplia variedad de motivaciones. Existen muchas posturas acerca de la relación entre el Software Libre y el actual sistema económico capitalista:

- Algunos, consideran el Software Libre como un competidor del capitalismo, una forma de anarquismo práctico.
- Otros, como otra forma de competición en el mercado libre, y que el copyright es una restricción gubernamental sobre el mercado.
- No faltan los que consideran el Software Libre como una forma de cooperación en un modelo de mercado en una línea próxima al mutualismo.
- Hay quienes comparan el Software Libre a una economía del regalo, donde el valor de una persona está basado en lo que ésta da a los demás, así como un parentesco a la economía participativa. (8)

El Software Libre ha evolucionado y se ha consolidado en muchas partes del mundo teniendo un gran respaldo por parte de académicos, organizaciones educativas, grandes corporaciones, empresas, desarrolladores y usuarios de software. El tema ha trascendido del aspecto técnico para llegar a ser un tema estratégico en muchas organizaciones y un tema político en algunos países. *El Software Libre no es una moda, sino es, además de lo indicado, un modelo de negocio para una nueva industria de software basada en servicios, más que en productos.*

En muchos países hay antecedentes sobre de migración en entidades gubernamentales:

- Migración Software Libre en el gobierno de Ciudad de México DF (México).
- Municipalidad de Múnich. (Alemania).
- Accord-cadre avec le MENRT pour l'informatique libre (Francia)
- Grupo de Trabajo Europeo sobre el Software Libre. (Unión Europea)
- Proyecto Software Libre-Brasil (Brasil)

La introducción del Software Libre en entidades del Estado ha ido acompañada de diversos dispositivos o iniciativas legales como las siguientes:

- Francia - Proposition de Loi 117.
- Brasil - Lei (Pinheiro) – Recife - Proyecto Rio Grande do Sul.
- Argentina - Proyecto Diputado Marcelo Dragán.
- Dinamarca - Forslag til folketingsbeslutning om em strategi for udbredelse af open source-programmel i Danmark.
- Y otros tratados en la República Popular de China y Perú.

Uno de los casos más recientes y paradigmáticos de institución que ha decidido apostar de manera fuerte por el uso y la promoción de sistemas libres es la institución regional de Extremadura. La acción más emblemática hasta el momento ha sido la de elaborar una distribución de GNU/LINUX llamada LinEx, poniendo especial énfasis en la facilidad de instalación, y que cuenta con todas las herramientas que cualquier usuario doméstico medio utiliza habitualmente.

El primer fruto de este trabajo ha sido el ahorro de 30.050.605,2 euros en licencias de ordenadores para la enseñanza secundaria, que se han invertido en la compra de más equipos informáticos hasta el punto de lograr una ratio de dos alumnos por ordenador en esta etapa educativa.

En el caso de Chile, el Software Libre está avanzando lento pero seguro en las entidades gubernamentales. Son soluciones muy utilizadas los servidores GNU/LINUX (Web, FTP, Correo) y lenguajes como Java y PHP, bases de datos

como Postgre, son una opción bastante utilizada.

En Venezuela se sigue con interés el proceso de migración al Software Libre. El decreto 3390 busca empujar a las instituciones gubernamentales del país a buscar alternativas libres migrando los sistemas, proyectos y servicios informáticos a esta nueva plataforma de desarrollo, instando a la Institución Pública Nacional a tomar cartas en el asunto. (9)

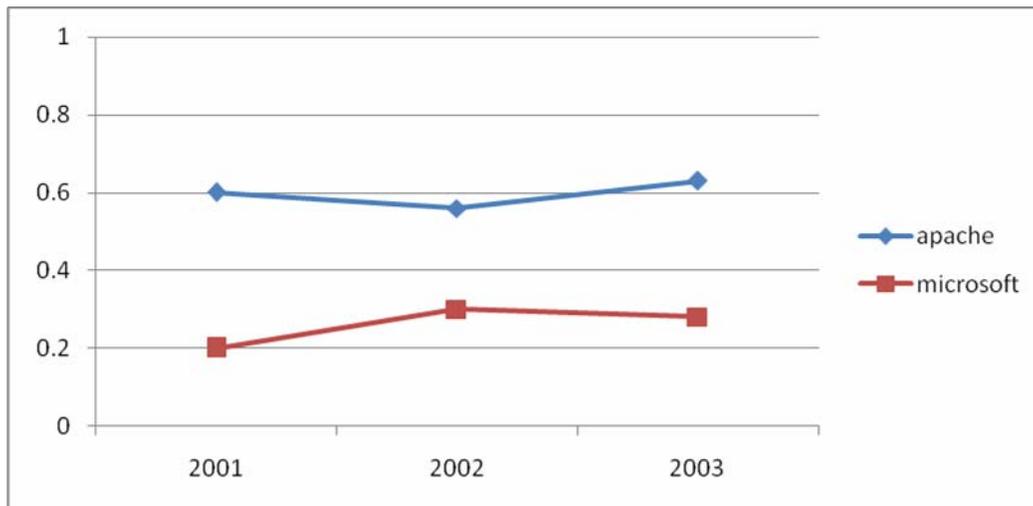
La globalización, y en especial la generalización del uso de Internet en el mundo desarrollado han facilitado el advenimiento de operadores globales en el mundo del software. Los mayores, Microsoft, HP, Oracle, IBM, Cisco, son corporaciones transnacionales de origen Estadounidense.

El Software Libre se constituye en una alternativa a las soluciones propietarias para la mayoría de los ámbitos públicos y privados. Este conjunto de soluciones informáticas generadas bajo distintas licencias, facilitan la reutilización de la experiencia (al estilo del conocimiento científico) y su uso generalizado y gratuito.

Actualmente existen numerosos programas distribuidos de manera libre ejecutándose en miles de máquinas. El auge de Internet ha favorecido claramente su extensión, al ser distribuidos de manera sencilla. Los programas, creados por personas altruistas y de manera desinteresada, son utilizados ya por miles de empresas y personas. Estas últimas se agrupan en comunidades con intereses comunes.

Apache, por ejemplo, es el servidor web más utilizado en la red. Se trata de un software distribuido bajo licencias GPL con en el que la comunidad de usuarios creadores de software ha ganado a las empresas comerciales. Este software se utiliza prácticamente en el 70 % de los servidores actualmente conectados a Internet, casi 3 veces más que el segundo competidor, los servidores Web de Microsoft. (10)

Figura 1.1 Comparación Servidor Web Apache vs Microsoft



Otros productos de éxito del código abierto lo son:

- Sendmail, sistema líder en institución de cuentas de correo al que a finales del 2001 se le atribuía la mayor cuota de mercado de todos los servidores de correo, seguido por Microsoft Exchange.
- MySQL, base de datos que ostentaba con el 20 % del mercado hasta finales del 2003.
- PHP, uno de los lenguajes de programación más utilizados para realizar páginas dinámicas en la construcción de aplicaciones web.
- Distribuciones GNU/LINUX, las grandes estrellas del movimiento de Software Libre. Se trata del sistema operativo que más rápidamente ha evolucionado y mejorado de la historia.
- Navegador Mozilla/ Firefox: Ha generado una gran expectación en el mercado, 30% de uso en Europa en solo 3 años.
- Open Office: Paquete ofimático de los sistemas operativos de Software Libre. Incluye múltiples mejoras y nuevas funcionalidades. Tiene la mejor integración de formatos de archivos de Microsoft.

Hoy en día existen multitud de alternativas para casi el 100 % de las tareas necesarias (ver anexo 1).

**Tabla 1.3 Aplicaciones propietarias y equivalentes libres.**

Aspectos a considerar	Software propietario	Software Libre
Navegadores	Internet Explorer, Netscape, Mozilla, Opera.	Mozilla, Galeón, Konqueror, Nautilus, Firefox.
Suite ofimática	MS Office, StarOffice, OpenOffice	StarOffice, OpenOffice, Koffice.
Hoja de cálculo	Excel, StarOffice, OpenOffice Cal	Gnumeric, OpenOffice Calc, StarOffice, Kspread
Gráficos y dibujos	Excel	Kivio, Día, KChart, Gnuplot
Creación de presentaciones	MS PowerPoint, StarOffice Presentation, OpenOffice Impress	StarOffice Presentation, OpenOffice Impress, Kpresenter, MagicPoint.
Base de Datos local	Access	KNoda, Gnome DB Manager, OpenOffice + MySQL.
Gestor de finanzas personales	MS Money, Quicken	GNUcash, GnoFin, Kmymoney, Grisbi.
Gestión de proyectos	MS project	Mr project, Planner, Dot Project, Gant Project, Track.
Cliente correo electrónico como MS Outlook	Outlook	Evolution, Kmail.
Base de datos	MS SQL, MySQL para Windows	PostgreSQL, MySQL, mSQL, SAP DB
<b>Servidor Web</b>	<b>Internet Information Server, Apache para Windows, roxen</b>	<b>Apache</b>

*Origen:* Libro blanco de Software Libre en España. (4)

## **1.4 Estrategia cubana.**

Sin duda alguna, el uso del Software Libre es sustentable en Cuba a partir de las ventajas que tiene con respecto a los del tipo propietario. Por esto, su aplicación como plataforma informática de trabajo adquiere una relevante significación que puede verse desde 4 ámbitos diferentes:

### **1.4.1 Político**

Desde un primer punto de vista, representa la no utilización de productos informáticos que demanden la autorización de sus propietarios (licencias) para su explotación. Es válido recordar que, en el presente Cuba se encuentra a merced de la empresa norteamericana Microsoft, que tiene la capacidad legal de reclamar a Cuba que no siga utilizando un sistema operativo de su propiedad, basado en leyes de propiedad industrial por las cuales también Cuba se rige; esto provocaría una interrupción inmediata del programa de informatización de la sociedad que como parte de la batalla de ideas está desarrollando el país, además pudiera implementarse una campaña de descrédito a la isla, abogando el uso de la piratería informática por parte de las instituciones estatales cubanas.

Desde un segundo punto de vista, el Software Libre representa la alternativa para los países pobres, y es por concepción, propiedad social, si se tiene en cuenta que una vez que comienza a circular rápidamente se encuentra disponible para todos los interesados sin costo alguno o en su defecto a muy bajo costo.

En tercer lugar, es desarrollado de forma colectiva y cooperativa, tanto en su creación como en su desarrollo, cuantitativa y cualitativamente, mostrando su carácter público y sus objetivos de beneficiar a toda la comunidad.

La posibilidad de usar, copiar, estudiar, modificar y redistribuir libremente el software como un bien social, que brinda esta plataforma, cumple los preceptos enunciados por la sociedad socialista cubana y está acorde con el tipo de economía socialista, donde el valor social está por encima de la ganancia.

### **1.4.2 Económico**

Su utilización no implica gastos adicionales por concepto de cambio de plataforma de software, por cuanto es operable en el mismo soporte de hardware con que cuenta el país.

La adquisición de cualquiera de sus distribuciones puede hacerse de forma gratuita, descargándolas directamente de Internet o en algunos casos a muy bajos

precios, se garantiza su explotación con un mínimo de recursos, por cuanto no hay que pagar absolutamente nada por su utilización (no requiere de licencia de uso, las cuales son generalmente muy caras), distribución y/o modificación.

El uso del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, fortalecerá la industria del software nacional, aumentando y fortaleciendo sus capacidades. Facilitará la reducción de la brecha social y tecnológica en el menor tiempo y costo posibles. Su uso en la Institución Pública y en los servicios públicos, facilitará la interoperabilidad de los sistemas de información del Estado, contribuyendo a dar respuestas rápidas y oportunas a los ciudadanos, mejorando la gobernabilidad.

### **1.4.3 Tecnológico**

Permite su adaptación a los contextos de aplicación, al contar con su código fuente, lo cual garantiza un mayor porcentaje de efectividad, además de la corrección de sus errores de programación y la obtención de las actualizaciones y las nuevas versiones. (11)

Todas las mejoras que se realicen no tienen restricciones. De este modo, cualquier otra administración, empresa, institución o organismo se puede beneficiar de las mejoras introducidas.

Se fomenta la innovación tecnológica del país. Al disponer del código fuente de la aplicación, podemos realizar el desarrollo de mejoras, en vez de encargarlas a empresas de otros países que trabajan con sistemas de licencia propietaria. De este modo, contribuimos a la formación de profesionales en nuevas tecnologías y al desarrollo local bajo nuestros propios planes estratégicos.

Proceso de corrección de errores muy dinámico. Los usuarios del programa de todo el mundo, gracias a que disponen del código fuente del programa, pueden detectar los posibles errores, corregirlos, y contribuir con sus mejoras.

Más dificultad para introducir código malicioso, espía o de control remoto. Debido a que el código es revisado por muchos usuarios que pueden detectar posibles puertas traseras.

## **1.5 Conclusiones**

GNU/LINUX es un ejemplo claro del potencial de las comunidades para la creación del software. Al mismo tiempo es un software utilizado por los informáticos para realizar su trabajo. Lo que resalta el alcance en la sociedad en general de los programas de código libre. Por el momento, el impacto está bastante limitado a sectores educativos o puramente a entornos empresariales tecnológicos.

Cada vez son más las medidas que están tomando numerosas empresas e incluso gobiernos, para favorecer el uso de este tipo de software. Hoy existen empresas que han migrado sus sistemas a GNU/LINUX, y gobiernos que promueven iniciativas para el uso de Software Libre en su institución, lo que aumentará su difusión cada vez más. El Software Libre es un movimiento destinado a quedarse, y no hay duda de que impactará notablemente en el sector.

# CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PROPUESTAS

## ***2.1 Introducción.***

Una guía de migración a Software Libre, es un documento que establece los pasos a seguir, para realizar la completa sustitución de Windows de cada una de los servidores y las estaciones de trabajo. Establece las etapas de desarrollo de dicho proceso y las tareas específicas para cada una de estas, define los responsables de acometerlas, los recursos que deberán ser asignados y el tiempo a emplear en su desempeño, garantizando un flujo de trabajo constante y eficiente. Debe describir en lenguaje técnico claro, cómo se debería llevar a cabo dicha migración.

Dado que su uso no estará limitado a ninguna institución, además de que podrá ser utilizada por personal con un variado coeficiente científico-intelectual, dicho documento deberá ser redactado a un nivel que permita la comprensión a grandes rasgos de lo que se quiere lograr y lo que se debe hacer para lograrlo.

Se exponen a continuación, los principales resultados que arrojó el estudio y análisis de diferentes Guías de Migración a todo lo largo del mundo. Por sus características, correcta definición del contenido y facilidades de entendimiento, se estudiaron con mayor énfasis, las guías de la Unión Europea, Venezuela y Perú, aunque será la europea la que nos sirva de base para nuestro propósito debido a que ha sido la más constantemente actualizada y la que de manera más clara muestra sólidos resultados.

Un intento interesante sin dudas lo constituye Brasil pero su guía resulta ser una copia fiel de las Directrices de la Unión Europea por lo que en aras de eliminar redundancias se prescindió de esta a la hora de arribar a conclusiones. Otros casos no menos interesantes lo constituyen las guías de migración de las universidades de los Andes (Venezuela) y de Misiones (Argentina). La primera de estas, hace excelentes aportes en cuanto a acciones se trata para la divulgación, utilización y fortalecimiento del Software Libre, a la vez que constituye, por su similitud con nuestro propósito, una referencia necesaria para la búsqueda de soluciones ante determinados imprevistos.

## **2.2 Desarrollo.**

### **2.2.1 Metodologías: Aspectos esenciales.**

Hasta cierto punto, las guías analizadas coinciden de una u otra forma en ciertos pasos fundamentales que deben darse para llevar a cabo un proceso de tal magnitud, aunque algunas de ellas tienden a particularizar el proceso a una determinada institución o entidad. Se ha de sobreentender que independientemente de que las características de un proceso de migración cambien en dependencia de los factores tecnológicos y sociales, esto no implica cambios en los lineamientos generales que son válidos para cualquier intento migratorio de este tipo.

De manera general, el proceso de migración a Software Libre ideal debe consistir en los siguientes puntos, agrupados en el número de etapas que se desee y algunos de ellos pueden hacerse en paralelo en dependencia de las disponibilidades de las que se disponga a la hora de realizar el proceso.

- 1. Crear un equipo con la capacitación y el respaldo de gestión adecuados.** Es importante que se disponga de apoyo de gestión, pues de lo contrario habrá resistencia a un cambio de la norma de sistemas propietarios. Este apoyo tendrá que ser suficiente para permitir por lo menos la construcción de pilotos representativos, permitiendo elaborar un caso de negocio básico, y quizá uno más detallado después, cuando se disponga de más datos.
- 2. Entender el entorno final, tanto el Software Libre como la arquitectura básica, junto con las diferentes opciones y posibilidades disponibles.** Esto significa que hay que formar al personal, contratar personal o recurrir a consultores. Lo que implicará algunos costos iniciales y por ello es necesario disponer de respaldo de los responsables de la gestión. A veces existe la expectativa de que el Software Libre se puede entender y usar sin costo alguno.
- 3. La migración es una oportunidad de revisar la arquitectura de base así como el software de aplicaciones.** La arquitectura que se recomiende se debe basar en el control centralizado y debe tener ciertas ventajas. Puede haber ciertos costos al hacer el cambio, y hay que tenerlos en cuenta.

**4. Es muy importante entender bien en qué consiste el SWL.** Hay algunos aspectos que hay que tener en cuenta antes de tomar alguna decisión:

- Hay que tener claro cuáles son las implicaciones de las licencias para SWL especialmente si se considera que la institución va a distribuir los cambios de software.
- Cuando hay varias opciones para una función (por ejemplo, hay por lo menos tres buenas hojas de cálculo de SWL) los ejecutores del proceso han de entender los pros y los contras de cada producto.
- Se deben tener en cuenta las diferencias entre las distintas distribuciones. Algunas distribuciones están respaldadas por empresas comerciales que prestan su apoyo y correcciones. Algunas tienen características diferentes: Gentoo, por ejemplo, da una distribución basada en un código fuente que facilita una adaptación del software para que satisfaga necesidades concretas. Todas estas diferencias han de ser valoradas antes de hacer cualquier elección.
- Los ejecutores deben determinar qué nivel de apoyo es necesario. Se puede conseguir apoyo comercial de los creadores de la aplicación o la distribución si la suministran. Si no es así, hay terceros que pueden prestar ese apoyo ya que se dispone del código fuente y hay muchas empresas internacionales que dan ese apoyo.

Esta es una diferencia clara respecto al mercado de software propietario donde un apoyo detallado sólo lo facilitan las empresas que tienen el privilegio de acceder al código fuente. Y esto es importante si el vendedor propietario abandona el negocio sin revelar el código fuente.

Y si todo falla, la mayoría de las aplicaciones tienen listas de correo activas donde una pregunta o petición de ayuda recibirá la respuesta de alguien relacionado con la aplicación. La presencia de una lista de correo activa y una comunidad de usuarios suele ser uno de los criterios a tener en cuenta en primer lugar en la elección de los componentes de software.

- 5. Estudiar los sistemas existentes.** Estos datos no solo serán necesarios para hacer la migración en sí, sino que muchos de ellos serán también muy necesarios para construir un modelo de costo total de propiedad para un caso concreto de negocio.
- 6. Elaborar un caso detallado de migración,** que se basará en los datos recogidos y que consistirá en los siguientes puntos:
- El costo del entorno existente en un período de tiempo razonable.
  - El costo de entornos alternativos y el costo de la migración a cada uno de ellos en el mismo período.
  - Los puntos fuertes y débiles del entorno actual y las distintas alternativas.
- 7. Consultar a los usuarios.** Explicar las razones que hay detrás de la migración y cómo les afectará.
- Estudiar sus preocupaciones con seriedad y permitirles que practiquen con la tecnología, sin pérdida de tiempo. Cuanto antes se impliquen los usuarios mejor será.
  - Crear una ventanilla de atención al cliente que pueda dar respuesta a las preocupaciones de los usuarios. Más adelante, cuando la migración esté configurada, podrá resolver los problemas y convertirse en un centro de excelencia y buenas prácticas.
  - Crear un sitio de Intranet con una sección dedicada a “consejos y cómo se hace” que los propios usuarios puedan actualizar. Es importante que los usuarios sientan que forman parte y éste sitio a su vez puede proporcionarle a la ventanilla de atención una idea del tipo de problemas a los que se enfrentan los usuarios.
- 8. Comenzar con proyectos pilotos a pequeña escala, de preferencia en un entorno auto-contenido con pocos usuarios.** Esto facilitará, entre otras cosas:
- Datos más ajustados de modelos de costo total de propiedad.
  - La reacción de los usuarios, que se puede emplear para facilitar la introducción a otros sistemas.
  - La validación o modificación de la arquitectura final y el caso de ejemplo.

9. **Decidir sobre la velocidad del proceso de migración una vez iniciado.** Estas son las principales alternativas:

- **Big bang:** Todos los usuarios cambian del viejo sistema al nuevo el mismo día. En la práctica, esto significa programar el cambio en un fin de semana o fiesta nacional. La ventaja es que no se necesitan disposiciones de doble acceso y el personal no se va a encontrar pasando constantemente de un sistema a otro. Entre las desventajas está el alto riesgo y la gran exigencia de recursos durante el cambio.

Este esquema de migración sólo cabe en el caso de las pequeñas instituciones. Las migraciones "big bang" tienen tantas variantes que controlar, que casi siempre fallan. Y si lo hacen, no parece probable que sea por un fallo del SWL, sino de la gestión.

- **Transición en grupos:** Se pasa a los usuarios del antiguo sistema al nuevo en grupos. Puede que los grupos funcionales completos se trasladen juntos para minimizar tener que compartir datos y los problemas de trabajo en el grupo. Se pueden contener los riesgos y gestionar los recursos eligiendo grupos del tamaño adecuado. También es posible hacer un cambio del hardware de las PC al mismo tiempo, reemplazando las máquinas en un grupo y luego instalando las sustituidas en lugar de las viejas máquinas del siguiente grupo.
- **Transición de usuario a usuario:** Básicamente la misma opción de la transición en grupos, pero con un grupo compuesto por una sola persona. Ese Método de "goteo" tiene escasos requisitos en cuanto a los recursos, pero no resulta eficaz ni apropiado para grandes instituciones. Pero sí puede ser una buena manera de ejecutar los proyectos pilotos.

Es probable que tanto los viejos como los nuevos sistemas tengan que funcionar "codo con codo" durante cierto tiempo. Es importante contar con una estrategia de transición que permita que ambos sistemas funcionen juntos, de manera que las actividades de producción se puedan continuar correctamente durante el período de transición. La sustitución de la máquina vieja puede llevar bastante tiempo (o no tener lugar), por lo que la coexistencia puede ser muy importante.

10. **Extender la migración a toda la Institución.** Esto implicará más formación de los usuarios y del personal técnico.
11. **Supervisar la respuesta de los usuarios y tomar nota de los problemas que surjan.** Algunas necesidades de los usuarios pueden ser tan poco claras que no se pueden detectar, ni descubrir, durante los proyectos piloto. Hay que asegurarse de que se dispone de recursos suficientes para hacer frente a esas necesidades tras la transición. (12)

### 2.2.2 Etapas.

Para una mejor comprensión, se utilizará una nomenclatura que divide el proceso de migración en 3 grandes grupos fundamentales: Preparación, Migración y Consolidación, considerando cada etapa como sigue:

**Preparación:** Etapa previa al desarrollo del proceso cuyo contenido dependerá de la guía en estudio.

**Migración:** Etapa en la que se acomete como tal el proceso de migración y cuyo contenido dependerá de la guía en estudio.

**Consolidación:** Etapa post-migración cuyo contenido dependerá de la guía en estudio.

#### 2.2.2.1 Preparación.

La guía europea define lo que sería la preparación de un proceso de este tipo, en 3 grandes fases:

1. Una fase de definición del proyecto y de recopilación de datos en la que se contemplan:
  - la arquitectura o arquitecturas de los sistemas,
  - aplicaciones y sus datos asociados,
  - protocolos y normas empleados,
  - hardware,

- el entorno físico,
  - el ancho de banda de la red,
  - la ubicación,
  - los requisitos sociales como el idioma o idiomas
  - la capacitación del personal.
2. Una justificación de la migración, incluido el costo asociado a la misma.
  3. Una o más fases piloto preparadas para probar si el plan y la justificación funcionan. Los datos de estas fases piloto pueden luego alimentar el modelo de costos usado en el plan. (13)

Poniendo especial énfasis en la planeación de alternativas ante determinados eventos y el diagnóstico temprano de la tecnología que se dispone, los peruanos definen igualmente la preparación de un proceso de este tipo, en 3 grandes fases:

1. **Planeamiento de la migración.** Etapa que corresponde a la planificación global, donde es necesario que tanto la alta dirección de las instituciones, las áreas de gestión informática y los usuarios responsables de los sistemas estratégicos de la institución, tomen conciencia de la importancia del plan de migración a Software Libre y además se genere el compromiso de apoyo de la alta dirección en la implementación.

El plan de migración esta conformado por una serie de acciones agrupadas estratégicamente en etapas o fases, para lograr migrar los sistemas operativos, aplicaciones y herramientas informáticas que poseen las entidades públicas a Software Libre, con la participación activa del área informática y diferentes dependencias usuarias encargadas de generar, procesar, mantener y aplicar la información.

Algo que resulta imprescindible y que propone esta guía para dar inicio al proceso de migración a Software Libre, consiste en efectuar dos tareas importantes: la sensibilización institucional respecto a la migración a Software Libre y la organización institucional para la implementación del Software Libre.

2. **Capacitación y Diagnóstico de los sistemas de información de las entidades**

**del estado.** En esta etapa se registran todos los sistemas de información que posee la institución, a través de la cual se evaluará el grado de factibilidad para la migración a Software Libre mediante la verificación de:

- las herramientas o aplicaciones equivalente en GNU/LINUX,
- el grado de seguridad,
- confiabilidad,
- información técnica disponible
- soporte que ofrecen las distribuciones más conocidas y recomendadas.

Lo anterior será logrado a través de un levantamiento o inventario informático que incluya:

- Inventario de los equipos informáticos de la institución.
- Inventario del software informático disponible en la institución.
- Inventario de los equipos empotrados.
- Inventario de los sistemas de información o aplicativos utilizados por la institución.

Y no debe faltar en esta etapa un inventario del conocimiento especializado del personal de informática existente en la institución, que serán los encargados de la implementación del plan de migración de los sistemas de información a Software Libre.

3. **Alternativas de migración y capacitación.** En la determinación de alternativas de migración de los sistemas de información a Software Libre, será necesario analizar una serie de elementos, entre los que se encuentran:

- La disponibilidad presupuestal con la que cuenta la institución para la ejecución del proyecto de migración.
- La factibilidad total o parcial de migración a Software Libre de los sistemas de información existentes en la institución.
- El hardware que contiene a los sistemas de información.
- La cantidad y calidad de los recursos humanos disponibles

Se plantea que las alternativas de migración de los sistemas de información a

Software Libre, dependen de:

- El sistema de información a migrar.
- La estructura del hardware que lo contiene.
- La dimensión de los sistemas de información que posee la institución.
- Los recursos humanos de la institución o terceros.

En esta etapa se elaboraran el Plan de acción y los Cronogramas de ejecución, los que comprenderán una estimación final de los costos implicados, y se insertarán en el Plan de Acción Institucional.

Se incluyen además la asignación de recursos humanos, soporte tecnológico y partida presupuestaria lo que será controlado por la alta dirección de la institución, que debe velar por ello para que se cumplan las actividades y cronogramas establecidos. (14)

Cierra esta etapa con la valoración del costo de la migración.

Venezuela, enmarcada en su Revolución Bolivariana, ha definido en la etapa de preparación para la migración, un gran cúmulo de tareas relacionadas con prácticamente todos los órdenes de un proceso de migración:

1. Establecimiento de convenios para:
  - Garantizar formación y capacitación de los funcionarios antes, durante y después del proceso de migración.
  - Incluir el Software Libre y su filosofía en los planes de estudio de todas las enseñanzas.
  - Lograr incentivos financieros y fiscales para el apoyo de la industria del software nacional.
  - Garantizar la creación del Laboratorio Nacional de Software Libre, los semilleros de desarrolladores en Software Libre y los centros regionales de certificación.
2. Diseño de modelos replicables de enseñanza y aprendizaje en Software Libre.
3. Inicio de la campaña nacional para la difusión de la filosofía del Software

Libre.

4. Diseño y aplicación del levantamiento de recursos informáticos en las entidades del estado.
5. Publicación del plan nacional de migración, una vez aprobado por el presidente de la República.
6. Diseño y puesta en marcha del Portal de Software Libre.
7. Conformación de grupos de expertos y el diseño de trabajo de estos grupos. (15)

Una vez analizadas las propuestas de estas 3 guías para acometer la migración de los sistemas informáticos a Software Libre, en lo que denominamos la etapa de “preparación”, se puede apreciar una notable confluencia en los pasos previos a la realización de un proceso de este tipo aunque existen puntos en determinadas guías, que por su importancia, buen desarrollo y novedosas propuestas, pueden resultar complementarios para otros de los documentos.

Las Directrices europeas insisten en definir el proyecto desde el principio con la mayor cantidad de detalles posibles lo que tributa más información y mejor comprensión de lo que se desea realizar. Optan también por la justificación temprana del por qué migrar y prueban a menor escala las fases del proyecto una vez definido. Sin embargo, consideran la formación de los usuarios como algo trivial que debe implementarse una vez que se haya migrado, o sea, que se enmarcan en la definición de estrategias para darle frente a las necesidades de los usuarios cuando choquen con el nuevo entorno, y aunque plantean en determinado momento, que mientras más rápido se vincule al personal con el proceso de migración será mejor, solo centran la atención, en la necesidad de preparar al personal que intervendrá en el proceso.

Perú aboga como parte de la preparación, por la sensibilización institucional respecto a la migración a Software Libre y la organización institucional para la implementación del Software Libre, lo que considera indispensable para emprender cualquier intento de este tipo. Estos 2 aspectos encabezan la serie de pasos que establecen los peruanos para impulsar la migración a sistemas de Software Libre. Positivamente, elaboran de conjunto con la administración de la institución, el plan

de migración e instan a esta, a elaborar un plan de acción institucional para apoyar la migración (con responsables de cada tarea y el presupuesto para acometerla) y exigen se chequee su cumplimiento. A diferencia de las directrices europeas, esta guía alerta sobre la necesidad de un levantamiento informático, de hardware, software e intelectual, para evaluar el grado de factibilidad de la migración y el conocimiento especializado del personal de informática existente en la institución, que será el encargado del desarrollo del proceso. Se determina la mejor alternativa para migrar en base a la tecnología, los servicios que se brindan y el presupuesto del que se dispone.

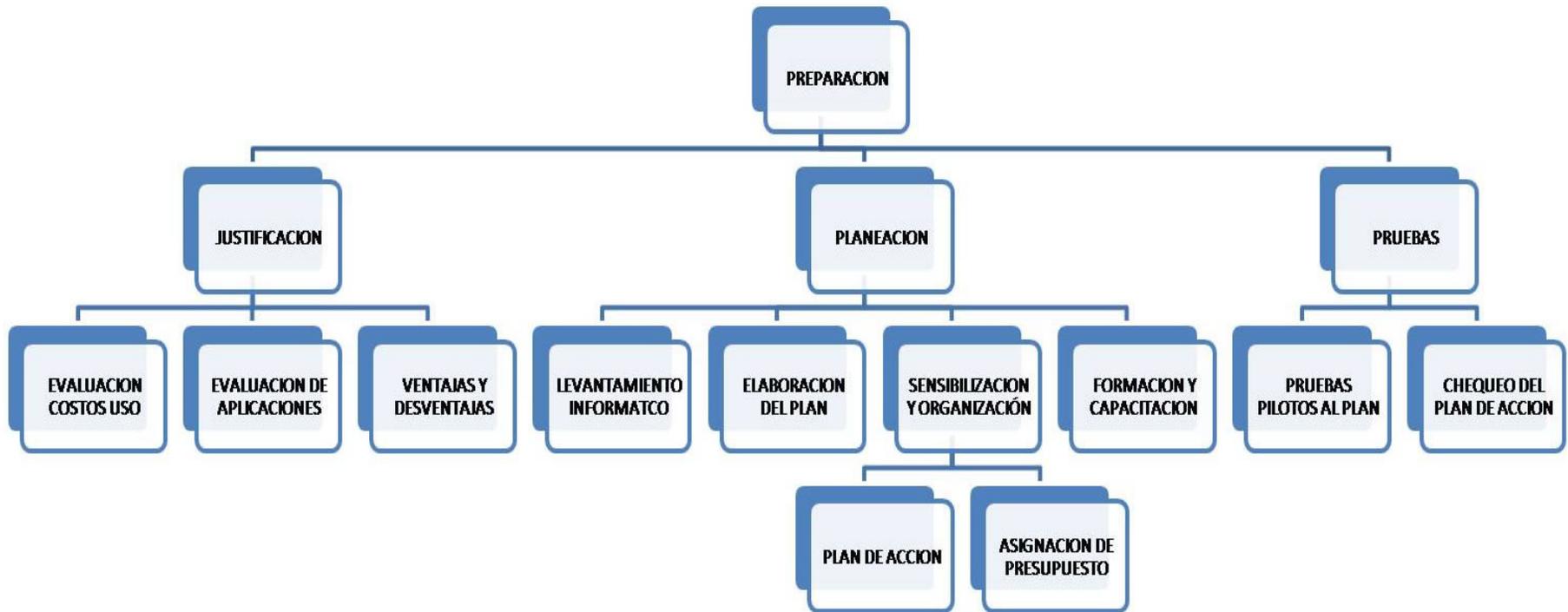
A diferencia de los documentos anteriores, que intentan minimizar el proceso de migración y hacerlo en el óptimo y/o menor tiempo posible, el Plan Nacional de Migración de Venezuela propone más bien un proceso a largo plazo y en el que definitivamente habrá que hacer determinados ajustes, aunque, sin dejar lugar a dudas, este constituye un claro ejemplo de los sólidos pasos del proceso revolucionario venezolano. Esta propuesta centra su etapa de preparación en la introducción de la filosofía del Software Libre tanto en el sistema educacional como en la administración pública, en el lanzamiento de campañas de divulgación del mismo y la firma de convenios para garantizar todo lo anterior. Coinciden con los peruanos en que debe hacerse un levantamiento informático y proponen la creación y puesta en funcionamiento de un portal para dar información y soporte a los usuarios.

Resulta interesante el aporte que realiza la guía de migración de la Universidad de Misiones que propone el dictado de cursos a los agentes administrativos, con el fin de actualizarlos y tener un contacto más estrecho con los programas que utilizan diariamente y al personal en funciones técnicas o especialistas informáticos, con el fin de capacitarlos. Así como, la introducción de determinadas herramientas en el ámbito cotidiano como el caso de navegadores y paquetes ofimáticos, para ir familiarizando a los usuarios y no exista mucha resistencia al cambio. (16)

Sobre la base de estos análisis, se arriba a la conclusión, de que un futuro proceso de migración de software propietario a Software Libre, deberá desarrollar durante su etapa de preparación, el cumplimiento de las siguientes tareas:

1. **La justificación de la migración**, donde se presentarán:
  - Los argumentos que del por qué debe migrarse del sistema de software propietario a Software Libre,
  - Las ventajas de este último sobre el anterior,
  - La posibilidad de encontrar más de una aplicación equivalente para determinadas aplicaciones propietarias de uso frecuente por parte de usuarios,
  - Una comparación de costos solo por uso y mantenimiento.
  
2. **La planeación de la migración**, que incluirá:
  - La realización del levantamiento informático con vistas a detallar los tipos de hardware, software y prever incompatibilidades.
  - La elaboración del Plan de Migración a Software Libre.
  - La sensibilización de la institución con la realización del proceso y la organización de la misma para acometerlo, lo que incluye la elaboración conjunta del plan de acción institucional que permitirá seguir de cerca y más que eso, garantizar el desarrollo exitoso del proceso.
  - La formación y capacitación de la mayor cantidad de personal posible para intervenir en la realización del proceso y acometer labores de soporte, durante la migración y posterior a esta.
  - La creación y puesta en funcionamiento de un portal web para brindar soporte, estar al tanto de las actualizaciones tanto de software como de noticias y para propiciar el intercambio de ideas, conocimientos y datos.
  
3. **Las pruebas pilotos al diseño**, que contemplarán:
  - La puesta en funcionamiento, a pequeña escala, del Plan de Migración y todas sus dependencias, permitiendo una valoración en tiempo real del grado de exactitud del mismo, mediante la realización de pruebas pilotos.
  - Chequeo del Plan de acción de la institución.

Figura 2.1 Etapa de preparación.



### 2.2.2.2 Migración.

Si durante la preparación de la migración, además de la preocupación por factores organizativos y de planificación, se fueron introduciendo en el entorno de trabajo determinadas aplicaciones que pueden ejecutarse tanto en uno como en otro sistema, se tiene mucho adelantado. Esto se debe a que en el momento de efectuarse el cambio, no todo resultará extraño, sino que habrá ciertas cosas que serán familiares para los usuarios del nuevo sistema.

En la denominada etapa de “migración” existe una gran variedad de acciones a acometer como parte de este proceso de liberación del software. Las directrices de la unión europea la llaman, despliegue del plan; en Perú, instalación, configuración y pruebas; y en Venezuela, simplemente migración.

Plantean las directrices que las primeras transformaciones serán las que no afecten a la comunidad de usuarios. Esto quiere decir, que los primeros cambios se harán en el servidor y serán los encargados de proporcionar la plataforma para la posterior introducción de estas transformaciones en el lado del cliente. Muchos de los cambios relativos al servidor serán compatibles con el entorno actual, con lo que se podrá minimizar el efecto de ruptura.

Por ejemplo, los servidores de nombres DNS, los servidores DHCP y los servidores de bases de datos principales con bases de datos propietarias como *Oracle*, podrían ser todos ellos candidatos a ser reemplazados por un Sistema de Software Libre equivalente y seguir interactuando con el resto de los sistemas actuales como antes. Hay aplicaciones como *Samba*, que permiten la coexistencia de los antiguos sistemas propietarios y el nuevo sistema. El uso temprano de éstas puede ser muy eficaz.

Una vez llegado este momento debe evitarse hacer cosas que puedan dificultar el desarrollo del proceso como es, la creación de sitios webs con un contenido que no se pueda visualizar en todos los navegadores actuales de la web, el uso indiscriminado de macros y scripts en documentos y hojas de cálculo, el no uso de formatos de archivos abiertos como el PDF, el no insistir en que las nuevas

aplicaciones se escriban de manera que se sean portables usando lenguajes estandarizados portables como ANSI C, Java , Python y Perl, entra muchas otras medidas que garantizarán de una u otra forma la fluidez de la migración.

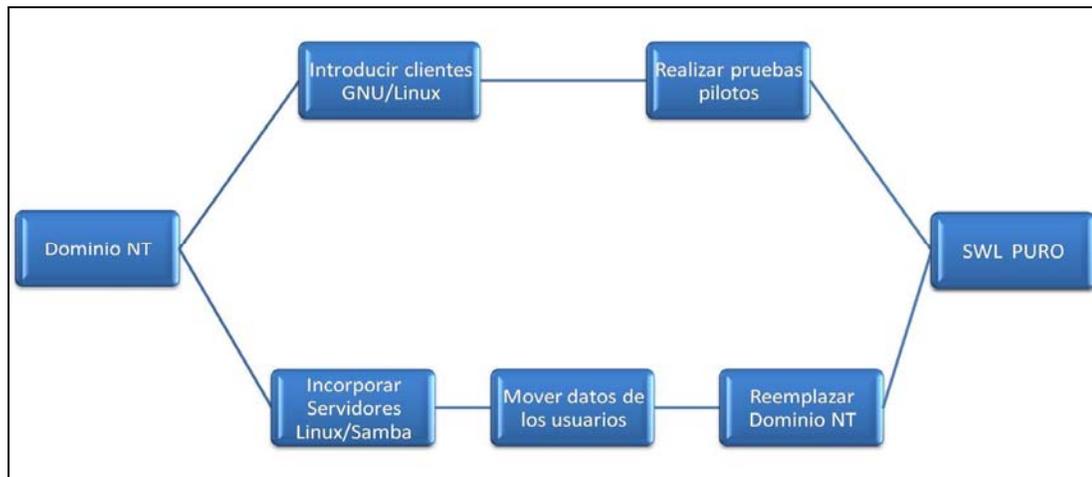
Como complemento, esta guía propone 2 posibles rutas a seguir para un proceso de migración:

### **RUTA 1**

Añadir máquinas GNU/LINUX a los dominios Windows existentes e ir trasladando gradualmente los datos y los usuarios, y luego eliminar a los antiguos servidores propietarios. Es posible transferir a clientes y servidores independientemente. Añadir servidores al dominio Windows es uno de los modos más rápidos de sacar provecho del sistema libre.

Ejecutar clientes GNU/LINUX en un dominio Windows es una forma de coexistencia de escaso riesgo, ya que no es necesario cambio alguno en relación a los servidores. Se puede usar donde un pequeño número de personas van a usar escritorios GNU/LINUX en un entorno sólo de Windows.

**Figura 2.2 Ruta 1 de Migración.**

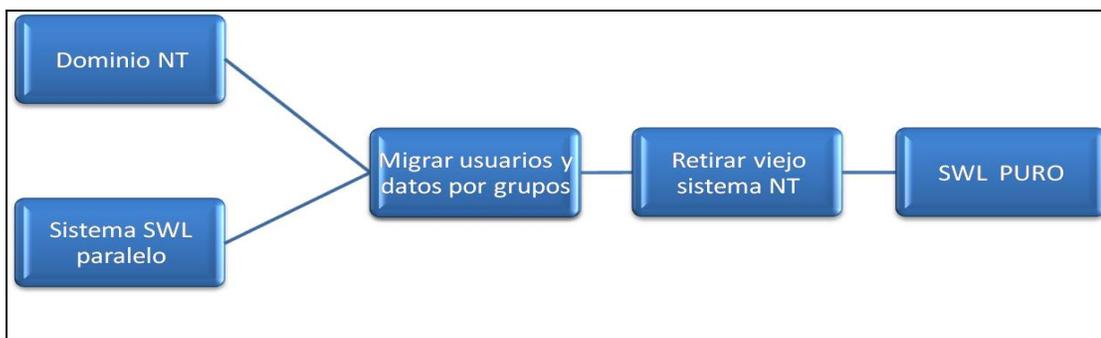


### **RUTA 2**

Construir una infraestructura paralela de tipo GNU/LINUX y transferir a los usuarios y sus datos en grupos, con mínima interacción entre el sistema antiguo y el nuevo.

Es mucho más sencillo que ejecutar un sistema mixto GNU/LINUX-Windows, pero crea una cooperación entre la gente que usa Windows y la que usa sistemas GNU/LINUX más difícil. (17)

Figura 2.3 Ruta 2 de Migración.



En tal sentido, la guía para la migración a Software Libre en Perú (que coincide en que los primeros cambios deben ser a nivel de servidores) indica que esta fase tendrá como objetivo la realización de la migración de acuerdo con lo planificado en la etapa anterior. La institución deberá proceder a la entrega de los recursos económicos que se pondrán en función de la migración, quedando por parte de los responsables del proceso, la definición del conjunto de procedimientos que deberán llevarse a cabo para evaluar e implementar cada una de las aplicaciones y herramientas que posee GNU/LINUX, así como, la incorporación del personal técnico, profesional o administrativo con responsabilidad sobre alguna de las tareas que se proponen a continuación para esta etapa:

1. **La instalación y configuración de servidores de comunicaciones y de bases de datos:** cuyo objetivo será realizar la implementación del sistema operativo GNU/LINUX y las aplicaciones específicas para cada servidor, dependiendo de la dimensión de la red de datos de la institución.

Este sistema permite que los usuarios con más conocimientos del mismo, puedan configurarlo para trabajar de forma avanzada, y por consiguiente, ser utilizado no solamente a nivel de usuario, sino que puede ser configurado para trabajar de forma personal como servidor de

comunicaciones, sin carecer de ninguna de las funcionalidades que poseen otros sistemas operativos propietarios. El sistema operativo GNU/LINUX esta configurado para trabajar como:

- Servidor Web (Apache).
- Servidor FTP.
- Servidor de Correo Electrónico (Send Mail).
- Servidor de Red (Samba).
- Servidor DHCP.
- Servidor NFS.
- Servidor NIS.
- Servidor DNS (Bind)
- Servidor Proxy (Proxy Squid).
- Servidor Seguridad (Firewall Linux).
- Servidor de Impresión (Samba).
- Servidor de Administración y Monitoreo (SNMP Linux).

2. **Instalación del Linux tipo servidor:** que es más apropiada si se desea que el sistema funcione como un servidor de tipo GNU/LINUX y no se desea personalizarlo mucho.
3. **Instalación del sistema operativo para clientes:** que puede tomar determinadas variantes de acuerdo con la premisa, de que en el Software Libre el cambio es paulatino, en el sentido de que el usuario puede comparar las ventajas del Software Libre con el que normalmente utiliza en el ordenador. Además de que el Software Libre, posee interfaces gráficas, el uso de ventanas y la filosofía de operación, muy similares a la plataforma Windows; con la diferencia de que es más robusto, diseñado para grandes y pequeñas redes y para usuarios sin conexión a red. (18)

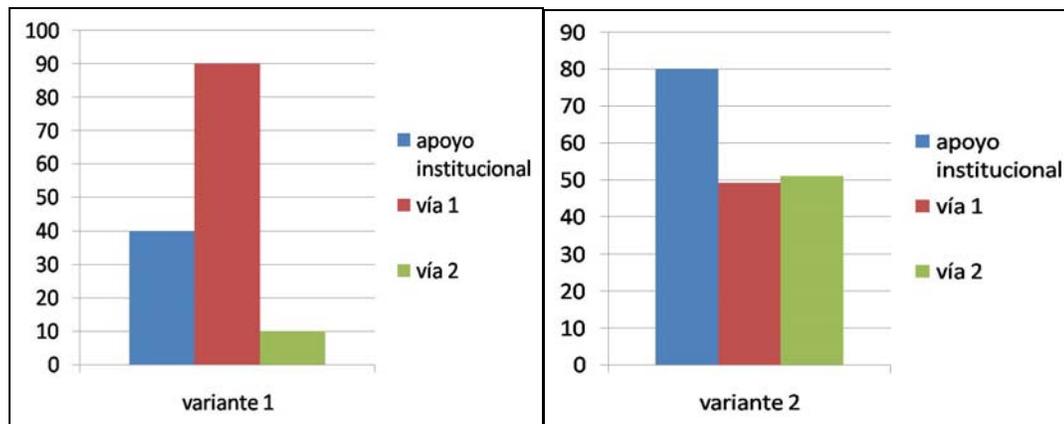
La propuesta peruana incluye además un apartado para la realización de pruebas de operatividad en los sistemas migrados. Según la guía referenciada, la calidad en los sistemas puede ser medida por características externas, tales como que sea

fácil de usar, fácil de implementar o de rápida ejecución; o por características internas, como el diseño modular.

Venezuela, por su parte, contempla en la etapa de migración, una serie de acciones que tributan a la creación de un Laboratorio Nacional de Software Libre y Centros Regionales de Certificación, así como, el inicio del apoyo a los grupos expertos creados en su etapa de preparación. Planea además, la formalización de los documentos de normalización venezolanos: Estándares de calidad, Gestión y evaluación de riesgos tecnológicos, que servirán de base al proceso de migración. El diseño de la campaña de divulgación del Laboratorio Nacional y la continuación de la campaña nacional para la difusión de la filosofía libre, se incluyen en los planes de la guía Bolivariana, que pretende además, el monitoreo de (estadísticas de uso) y mantenimiento del portal de Software Libre. (19)

Resulta interesantemente esclarecedora, la propuesta europea para esta etapa del proceso, que finalmente establece determinadas pautas para el desarrollo del proceso de migración, si se tiene en cuenta que hasta este momento, no se ha acometido ningún tipo de acción en materia de sustitución de software o sistemas en las PCs de trabajo, sino que simplemente se ha estado gestando el cambio a niveles totalmente alejados del entorno físico. Alerta, sobre aspectos esenciales a tener en cuenta para que una vez iniciado el proceso, este no se vea afectado por el incorrecto diseño o desarrollo de determinadas aplicaciones.

**Figura 2.4 Dependencia de la decisión por una u otra vía.**



No resulta completamente acertada la propuesta que hace el estudio europeo, en

la que se insta a utilizar la 2da ruta de migración, alegando que es mucho más sencilla que ejecutar un sistema mixto GNU/LINUX /Windows. Existe un factor que no debe olvidarse y es el apoyo que brinda la institución al proceso, tanto en presupuesto como en gestión. Si no es completo o simplemente no se cuenta con este, entonces esa vía no es conveniente y obliga a decidirse por la 1ra ruta, cuya práctica ha demostrado, no ser del todo difícil.

La propuesta peruana aborda de manera bastante abstracta los mismos conceptos e ideas sobre el trabajo, primero con los servidores y luego la introducción paulatina del cambio en las terminales clientes. Escasamente, proponen la configuración de los servicios mediante discos de instalación, alejándose por completo de las posibles variantes ante factores que impliquen cambios sustanciales en el proceso.

Venezuela, a pesar de arribar a la 2da fase de su migración, centra sus esfuerzos en la continua divulgación de la filosofía del Software Libre, aspecto que no es nada errado pero que no ha de constituir el eje central del proceso en una etapa tan avanzada como es la migración como tal ya, de los sistemas.

Sobre la base de estos análisis, el hecho de trabajar en el peor de los casos sin el completo apoyo de la institución, teniendo en cuenta el tamaño de la red y el numero de servicios que se prestan, se arriba a la conclusión de que un futuro proceso de migración de software propietario a Software Libre deberá contemplar, durante la **etapa de migración** las siguientes tareas:

1. **La creación de una Unidad de Formación y Desarrollo**, compuesta en su gran mayoría por el personal formado durante la fase de preparación y que será la encargada de:
  - a) **La creación de los puestos de trabajos** necesarios para acometer cualquier tipo de acción, convirtiéndose estos en los primeros escritorios migrados, lo que posibilitará el comienzo de las pruebas a las que constantemente deberán estar sometidos las estaciones de trabajo migradas.
  - b) **La generación de entusiasmo** hacia el proyecto mediante la

exposición de los beneficios del uso de este tipo de sistemas, la necesidad de su implementación a todos los niveles y la introducción de este tipo de filosofía en aquellos usuarios que no conocen del tema, mediante la **promoción**.

- c) **El desarrollo de aplicaciones y proyectos** que incluirá el desarrollo y personalización de distribuciones GNU/LINUX cada vez más estables y adaptadas a las necesidades de los usuarios, la realización de las primeras aplicaciones y programas en la nueva plataforma, y la migración de aplicaciones específicas que sean utilizadas como parte de la gestión de determinados recursos.
- d) **La recogida de comentarios y sugerencias** se convertirá en la **retroalimentación** que permita el mejor acabado de las distribuciones, que indique los cambios que deban hacerse a ciertas configuraciones incómodas para los usuarios y que permitirá saber cual es el momento adecuado para la migración de nuevos servicios.
- e) **La realización de la migración** estará marcada por la introducción de 1 servicio migrado, con su correspondiente configuración y el movimiento de los datos que posibilitará su funcionamiento. Llegado este punto se tendrá en cuenta la realización de pruebas pilotos y la constante retroalimentación, que será el factor determinante en la introducción de nuevos servicios.

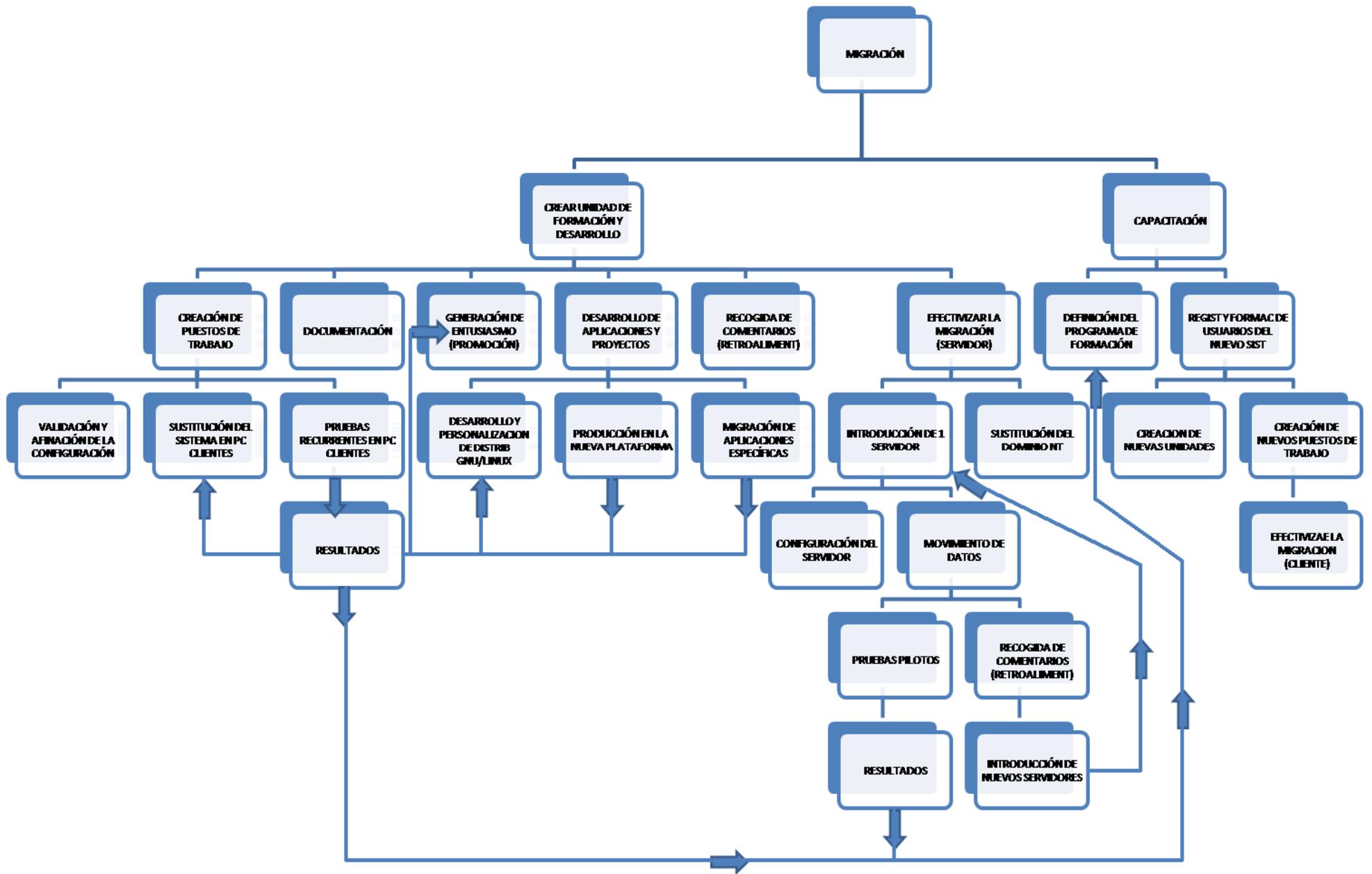
2. **Y la capacitación**, que se convierte en baluarte fundamental para la continuidad del proceso en esta etapa, debido a que una vez iniciada la migración, será cada vez mayor el número de especialistas que se necesite para la realización de cualquier tarea relacionada con esta. Es por eso que se incluye en esta etapa:

- a) **La definición del programa de formación**, documento que estará sujeto a constantes modificaciones introducidas durante el desarrollo del proceso, lo que garantizará que la formación sea sobre la base de los cambios introducidos y no sobre modelos obsoletos o poco usados.
- b) **El registro de grupos de usuarios del nuevo sistema**, que posibilitará la detección de los próximos usuarios y sistemas más

propicios para la migración.

- c) **La formación de usuarios del nuevo sistema**, que constituirá el pilar fundamental para la creación de las nuevas Unidades de Formación y Desarrollo que tendrán a su cargo otras tareas no menos importantes dentro del proceso de migración y la creación de nuevos puestos de trabajos, entiéndase la migración de nuevas estaciones clientes, con su afinada y validada configuración y sometidas a las pruebas recurrentes necesarias para la detección y corrección de errores.

Figura 2.5 Etapa de Migración.



### 2.2.2.3 Consolidación.

Llegado este momento, ya han sido llevados a Software Libre los servidores y las estaciones de trabajo y solo un pequeño grupo de usuarios mantiene aún software propietario en sus PCs, lo que es normal y necesario para afrontar eventualidades de cualquier magnitud que puedan surgir, así como para hacer efectivo el movimiento de datos, en un instante determinado.

Las directrices europeas, que habían venido insistiendo desde etapas tempranas en la introducción de aplicaciones libres en el entorno propietario para minimizar el rechazo al cambio, además del establecimiento de estándares para el desarrollo de aplicaciones, planean que una vez llegado a esta etapa, se implanten con carácter obligatorio las disposiciones que hasta el momento de la migración, se habían venido haciendo a modo de sugerencias, lo cual implicará, insistir en que los desarrollos web hechos se produzcan utilizando un contenido que se pueda visualizar en todos los navegadores actuales de la web, en particular los navegadores de GNU/LINUX, pudiendo utilizarse herramientas como weblint para comprobar la compatibilidad de las páginas web.

No fomentar el uso indiscriminado de macros y *scripts* en documentos y hojas de cálculo ya que de forma habitual los virus se valen de las macros y los *scripts* para infectar los sistemas. Insistir en el uso de formatos de archivos abiertos y estándar, como Proscript y PDF. Utilizar protocolos abiertos estándar. Desarrollar sistemas basados en por lo menos un modelo de tres niveles donde el código de aplicación es independiente de la interfaz humana y de los métodos de acceso a los datos. Insistir en que las nuevas aplicaciones se escriban de manera que sean portables, lo que incluye, usar lenguajes estandarizados portables como ANSI C, Java, Python y Perl, y usar sólo librerías multiplataforma y juegos de herramientas GUI, evitando lenguajes y APIs de arquitecturas específicas, además de la construcción de aplicaciones que requieran la presencia de otras aplicaciones propietarias. (20)

La propuesta peruana contempla para su etapa de consolidación, la continuación de la capacitación del personal, priorizando el proceso de formación a:

- **funcionarios y directivos de la entidad:** Lo que les permitirá difundir el impacto del Software Libre en las entidades del estado, así como las características, bondades y beneficios de este para las instituciones públicas. Esto implicará una mejor comprensión del Plan de migración, lo que tributará a un mejor apoyo y comprensión del plan.
- **personal informático:** Con el objetivo de planificar, organizar, ejecutar y supervisar el proceso e implementar el Plan de migración así como la elaboración de la documentación del proceso.
- y finalmente a los **usuarios del nuevo sistema:** Que son los encargados de contribuir en la implementación del Software Libre en los ordenadores y operarán los nuevos sistemas de información GNU/LINUX.

Según la referenciada guía, el equipo de capacitación utilizará, para lograr tales efectos, las técnicas y medios de que disponga, pudiendo ser: las reuniones de trabajo, Cursos talleres, Exposiciones, Seminarios, Informes, Presentaciones Multimedia, Videoconferencias y Videos. Culmina esta etapa, a partir de la propuesta peruana, con la documentación de todos los procedimientos que se hayan llevado a cabo en el proceso de migración al Software Libre y la elaboración de los manuales correspondientes a cada uno de los niveles. (21)

El Plan Nacional de Migración de Venezuela incluye para esta etapa la ejecución y puesta en marcha del Laboratorio Nacional de Software Libre, los semilleros de desarrolladores de Software Libre y los centros regionales de certificación. El seguimiento, control y evaluación de procesos según los Planes de Implantación Progresiva del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos. La consolidación de una bitácora nacional de migración, con especial énfasis en los procesos exitosos, para publicarlos como casos referenciales. Continuar la Campaña Nacional para la difusión de la filosofía del Software Libre, el apoyo técnico de los grupos expertos y el monitoreo (estadísticas de uso) y mantenimiento del portal. La publicación de los parámetros o indicadores de gestión obtenidos antes, durante y al finalizar el proceso de migración de los órganos y entes de la Administración Pública Nacional. (22)

Es válido resaltar el señalamiento que hace la Universidad de los Andes, consistente en definir las estrategias para que se garantice el mantenimiento y actualización de las aplicaciones y herramientas productivas del SWL. Los desarrolladores de SWL frecuentemente realizan mejoras en sus aplicaciones, lo cual requiere de un soporte bien organizado y canales de promoción sobre las mismas, para que los usuarios tomen las medidas respectivas. (23)

Se considera oportuna la propuesta europea para la etapa de “consolidación”, que implica la implantación con carácter obligatorio de los lineamientos que hasta el momento se habían estado haciendo a modo de sugerencias, para evitar posibles barreras durante la migración. Es válido recordar que dichos lineamientos se están aplicando desde la etapa de “preparación”, por lo que su efectividad se ha podido comprobar a todo lo largo del proceso. Resulta entonces totalmente acertada la idea de convertir dichas sugerencias en normas o principios y comenzar a exigir por el cumplimiento de estos, en aras de evitar molestias innecesarias a los usuarios y el rechazo a la plataforma libre.

Las ideas peruanas para la etapa post-migración no son del todo desacertadas, aunque existen determinados planteamientos que deben ser profundamente analizados pues la efectividad de los mismos radica en la realización de estos en el momento adecuado. Ese es el caso de la capacitación, momento del proceso reservado (por esta propuesta) para la última etapa. Capacitar, es una acción clave que no debe dejarse de introducir en todo el momento que sea posible, pues es la fuente principal de donde surgen los usuarios de la nueva plataforma, por lo que su realización es vital para obtener el éxito en un empeño de tal magnitud. Si resultaba extremadamente importante para los peruanos, en su etapa de preparación, la sensibilización y organización de la institución con el proceso a acometer, ¿Qué mejor vía para lograr esto que no sea mediante la capacitación? ¿Será suficiente el personal informático del que dispone la institución para acometer la migración?

Sin dudas, la capacitación no debe ser una acción que deba quedar para el final. El mismo proceso obliga, por el cúmulo de tareas que incluye, a ir paulatinamente

capacitando nuevos usuarios para incorporarlos a las tareas que se requieran. Lo mismo ocurre con la documentación. Las guías para acometer un proceso de migración por lo general, son casos particulares de determinadas naciones, empresas o proyectos. El que algo pueda funcionar de una forma en un lugar, por determinadas condiciones tecnológicas y sociales, no implica que deba funcionar igual en otros lugares, lo que llevará a la búsqueda de soluciones alternativas y la introducción de variantes que deberán ser bien documentadas en el momento, porque de quedar para el final, por la longitud y la cantidad de procesos con que se interactúa, la información tiende a olvidarse o a fraccionarse, conllevando a redundancias ante determinadas trabas que puedan haber sido solucionadas en algún momento.

Finalmente la propuesta venezolana, pone en funcionamiento los centros desarrolladores de personal y de Software Libre que ha venido preparando durante las 2 etapas anteriores, los que constituirán un notable y “necesario” impulso al desarrollo del proceso de migración. Parece interesante la idea de publicar una bitácora del desarrollo de los procesos en las diferentes entidades, colocando los problemas que hayan presentado y la solución que se le ha dado como referencia para el resto, a partir de las bondades del Software Libre relacionadas con la distribución gratuita y la publicación de resultados que puedan ser mejorados y utilizados por todos. Cabe resaltar que esta guía deberá ser sometida a una fuerte revisión con vista a introducir nuevas etapas en el proceso, o efectivizar las ya existentes, de manera que se concreten muchas más tareas en el menor tiempo posible.

Sobre la base de estos análisis, se arriba a la conclusión de que un futuro proceso de migración de software propietario a Software Libre deberá contemplar, durante la **etapa de consolidación**, las siguientes tareas:

1. **Especialización de las unidades de formación y desarrollo:** lo cual implicará dejar de hacer efectiva la migración (que a esta altura del proceso debe ser un hecho) así como, la creación de puestos de trabajo, proponiéndose como tareas:
  - a) Continuar elaborando la documentación, tutoriales, manuales de

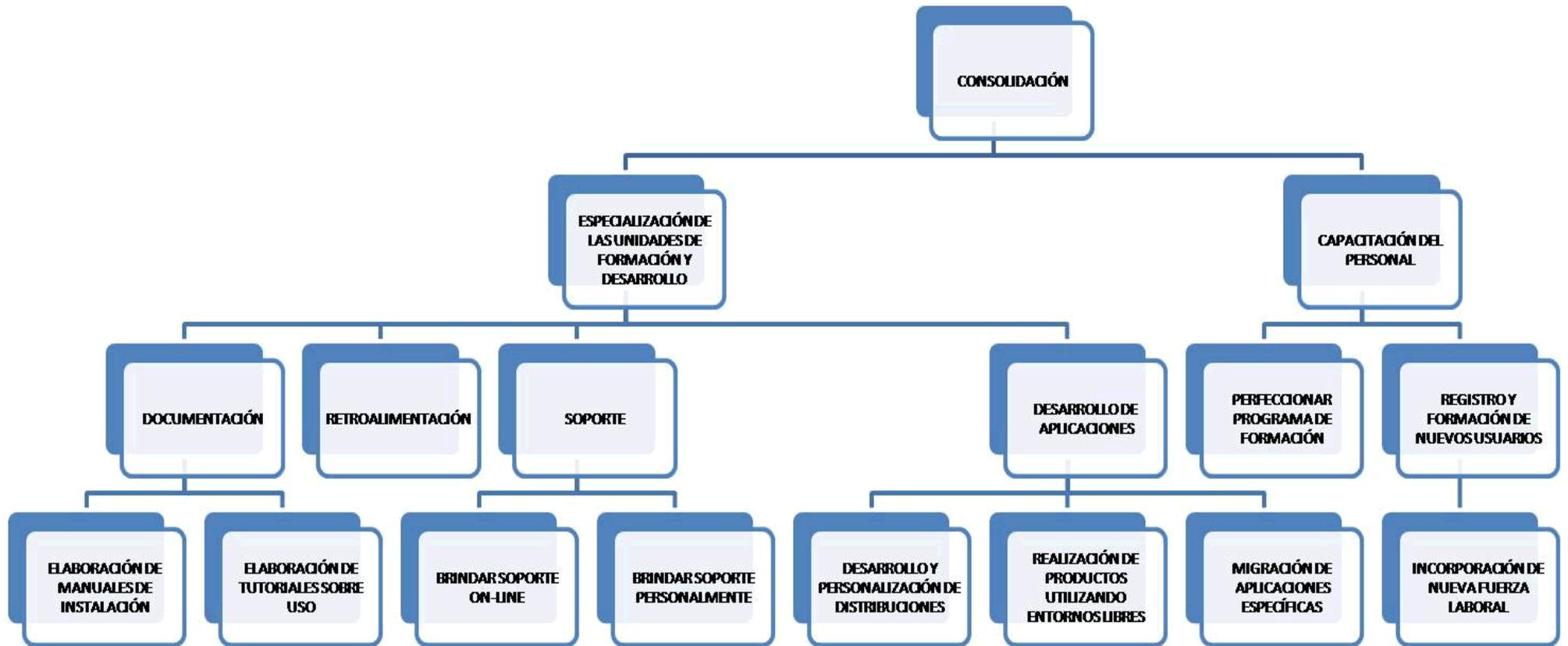
instalación y de uso, y se añade todo aquello que facilite los procesos de auto-aprendizaje, educación a distancia y teleformación.

- b) Incrementar el proceso de recogida de opiniones a fin de trabajar con más exactitud, la personalización de las distribuciones.
- c) Sumar el mayor personal posible al desarrollo de aplicaciones, lo cual contemplará el incremento de la producción sobre la plataforma libre y la migración de aquellas aplicaciones específicas que formen parte aún de la gestión de determinados recursos en alguno de los departamentos.
- d) Asumir las labores de soporte a través de la mayor cantidad de vías posibles, ya sea online, mediante foros de discusión, portales de Software Libre, servidores de documentación y repositorios; personalmente, mediante la habilitación de un lugar con los recursos indispensables (personal con los conocimientos) para que los usuarios acudan y reciban toda la información que necesiten o cualquier otra iniciativa.

2. **Y la capacitación del personal**, que continuará siendo un factor vital ya no para el desarrollo del proceso, sino para garantizar la sostenibilidad. Su estricto cumplimiento y la correcta implementación de esta, así como, su constante actualización, garantizará el éxito de lo logrado. Es por esto que se propone no dejar pasar por alto como parte de la capacitación:

- El perfeccionamiento del programa de formación, adaptando su contenido a los nuevos aportes realizados durante la migración o posterior a esta. Además de valorar las tecnologías que se utilizan y la posibilidad de actualizarlas o sustituirlas por otras más acabadas.
- Continuar registrando y formando los usuarios, ya motivados por la necesidad de utilizar el nuevo entorno como única alternativa para el correcto desempeño en su entorno laboral.

Figura 2.6 Etapa de Consolidación.



## **2.3 Conclusiones**

Del estudio de las mencionadas guías de migración se puede afirmar, que todas, de una forma u otra, contemplan los pasos vitales que no deben faltar en un proceso de migración a Software Libre. Existen determinadas tareas, que algunos logran implementar de una manera más fácil, eficiente y utilizando incluso métodos novedosos, lo que lleva a que, en aras de lograr una más acabada guía para la universidad, se proceda a escoger las mejores soluciones.

Las directrices de la Unión Europea optan por definir el proyecto desde el principio, considerando la formación de los usuarios algo trivial y que puede ser implementada una vez migrado el sistema. Detalla de manera bastante exacta el desarrollo del proceso de migración y alerta sobre posibles aspectos a tener en cuenta, cuyo cumplimiento, de manera opcional y más adelante obligatoria, evitará problemas en las etapas posteriores de la migración.

La guía más seguida de cerca fue la peruana, por utilizar una manera distinta, sencilla y peculiar de decir las cosas, lo que no implica que sea la más acertada. Ésta aboga (desde el principio), por la sensibilización y la organización de la institución con el proceso y la realización de un levantamiento informático, para, basado en la tecnología y el capital humano del que se dispone, elegir una mejor ruta de migración. No resulta del todo apoyada, la idea de basar la migración en la utilización de discos de instalación y no considerar un plan opcional. Lo mismo ocurre con la capacitación del personal y la documentación de todo, procesos que no deben ser dejados para el final.

Finalmente, el Plan Nacional de Migración de Venezuela, que tiene todo el impulso de la Revolución Bolivariana, constituye un documento que reafirma el entusiasmo y los deseos de salir adelante de esta nación. Es una guía a largo plazo que promueve la divulgación de la filosofía del Software Libre y aboga por la preparación y puesta en funcionamiento de centros desarrolladores de personal y de software. Se es del criterio que debe someterse a una redefinición, con vistas a concretar acciones y obtener cuanto antes, resultados.

# CAPITULO 3: GUÍA DE MIGRACIÓN A SWL-UCI

## ***3.1 Introducción.***

Por las razones detalladas en el epígrafe 1.4 del presente documento, el uso del Software Libre es, sin lugar a dudas, sustentable para Cuba y en ese sentido desde octubre del 2002, se puso en marcha una estrategia para alcanzar la independencia en el terreno del software, garantizando la seguridad informática y por sobre todas las cosas afianzando el uso de los principios del Software Libre, pues la negación de dichos preceptos constituiría el rechazo de los principios del socialismo y el comunismo.

Durante el año 2005 y principios del 2006, el país creó y consolidó el Grupo Técnico Nacional de Software Libre, lanzó una 1ra versión del Portal Cubano de Software Libre, realizó un Festival de Instalación y solicitó a la Universidad de las Ciencias Informáticas tomar cartas en el asunto destinándose una facultad al trabajo con este fin.

La facultad 10 de la UCI, desde septiembre del 2005, migró a Software Libre todas sus aulas, laboratorios docentes y de producción. Trabaja en la elaboración de sistemas cada vez más personalizados y adaptados a las condiciones particulares de esa casa de altos estudios, imparte cursos de programación, diseño y herramientas colaborativas en esta nueva plataforma, como parte del 2do perfil de sus estudiantes e impulsa un gran número de proyectos investigativos y productivos con excelentes resultados.

Sin embargo, a pesar de los muchos avances y logros obtenidos en tal sentido, solo se contó con el deseo, la visión y el empeño de unos pocos. No se habían estudiado a fondo los intentos (exitosos o no) de determinados países y no se tenía a ciencia cierta una idea acabada de cómo desarrollar este tipo de procesos pues nunca se había acometido una empresa de tal magnitud. En los siguientes epígrafes se abordan de manera crítica los resultados arrojados durante el proceso de migración de la facultad 10.

## **3.2 Desarrollo.**

### **3.2.1 Preparación**

Asumiendo como acertada la propuesta de Metodología de Migración a Software Libre propuesta en el capítulo anterior, se somete a análisis el proceso de migración acometido en la facultad 10, a fin de detectar posibles errores que se hayan cometido y magistrales soluciones ante determinados problemas que se hayan presentado, además de constatar de manera práctica la efectividad de la presente propuesta.

Una vez decidido que sería la facultad 10 la pionera del Software Libre en la Universidad de las Ciencias Informáticas, se iniciaron los primeros pasos para efectuar la **preparación** del proceso.

Jóvenes provenientes de diversas facultades y de diferentes años se habían nucleado desde principios del curso 2004–2005 en un ambicioso proyecto de construir con sus manos, un sistema operativo propio. A principios del curso 2005–2006 se obtuvieron los primeros resultados: modificaciones en el código fuente de Gentoo, creaciones de algunas aplicaciones propias, un equipo medianamente organizado y con experiencia (aunque compuesto por pocos miembros), claridad en las ideas de hacia donde avanzaba el proyecto – aunque sin una visión completa de las tecnologías a usar, prioridades en el desarrollo, etc – y un LiveCD que fue presentado en UCIENCIA 2005.

En la estrategia de migrar la facultad y de manera inconsciente, los integrantes de uno de los proyectos: FILPACON, comenzaron su migración en Debian. En Marzo del 2005, se montó en la Facultad un repositorio Debian, usando el IP público asignado a FILPACON; pronto hicieron uso del primer y novedoso servicio, todos los miembros de la incipiente comunidad de SWL de la UCI.

Por esos mismos días, se habilitó el portal de SWL de la UCI: [softwarelibre.uci.cu](http://softwarelibre.uci.cu). El portal marcó una diferencia en el proceso de migración, por primera vez un lugar digital permitía el intercambio que hasta ese momento solo se efectuaba en las muy pocas reuniones de la comunidad o en los laboratorios de los dos principales

núcleos de SWL. La experiencia digital de compartir era muy escasa, solo existía el portal de SIMPRO, que se dedicaba a temas de diseño, y al igual que el portal para el SWL contenía foros que permitían proponer, divulgar, complementar, desarrollar y consolidar ideas y soluciones. (24)

En la denominada fase de justificación se realizó la evaluación de las aplicaciones, buscando las variantes más óptimas para suplir las necesidades de software de los usuarios como parte del desarrollo de sus actividades diarias. A finales de Octubre se comenzó la elaboración de una imagen de Debian para instalar en los laboratorios docentes, se escogió un grupo de software, aún sin mucho conocimiento al respecto y sin tener un criterio propio desarrollado, intentando priorizar la suite ofimática de Open office, el navegador Firefox, la suite Evolution y algunas herramientas de desarrollo tales como Anjuta, Kdevelop, Monodevelop, y herramientas de diseño Web. Esta elección se correspondía con las condiciones tecnológicas presentes en la universidad en ese momento.

También se analizaron las ventajas y desventajas de este tipo de sistemas pero, a pesar de ser comprendida esta filosofía por los que se decidieron a acometer el proceso de migración, faltó divulgación y concientización de los usuarios hacia la necesidad de migrar. Fueron vagamente evaluados los costos de uso de una y otra tecnología algo tan necesario para lograr una completa justificación de la migración. Y es que por lo general, las cifras ilustran mucho más los problemas, por lo que su uso, sirve de pie forzado para introducir la necesidad del cambio. De la correcta justificación dependerá en gran medida la actitud (a lo largo del proceso) de los usuarios y de todo el que de una forma u otra se vea “afectado” por el uso de un sistema nuevo.

Como parte de la fase de planeación se realizó el levantamiento informático, para prevenir posibles incongruencias entre el hardware existente y el posible software a instalar y se elaboró el Plan de Migración de la facultad, indicador del estado e hilo conductor a partir de este momento de todo el proceso. Inmediatamente se comenzó con la formación y capacitación del personal a intervenir en el proceso de migración, y en la medida de lo posible, a los futuros usuarios de la nueva plataforma de trabajo. No debe dejar de mencionarse, que el sistema de trabajo de

los laboratorios en aquel entonces no estaba definido del todo, contando con poco personal calificado para las tareas de soporte.

Definir cuales herramientas se utilizarían fue un paso importante. Era muy difícil pues se trataba de suplir la ignorancia, soportándola en elementos de pasillo y algunos estudios que tal vez poco profesionales se habían leído de internet – era necesario leer páginas en Internet especializadas en cada rama de software que se estuviera investigando, lo que se aprendería después – También era complicado porque había numerosas herramientas y criterios muy diversos, fue necesario arriesgarse. Algunas de las decisiones y descubrimientos más importantes fueron:

- Habilitación del servicio de streaming (que prestaba inter-nos) por los puertos de los reproductores libres. Esto permitió ver las películas.
- Posteriormente el desarrollo de un script para correr las películas y clases de inter-nos.
- Kdevelop, como IDE de desarrollo para todas las asignaturas de programación.
- Open office 2.0 como suite ofimática.
- Evolution + Firefox como alternativa para la gestión de correos. Luego descubriríamos el Thuntherbird y dejaríamos solo el problema de los puertos y los servicios como etapa final.
- Firefox + componentes del mplayer, para la navegación lo que permitió acceder al sitio de inglés.
- Stardict, como herramienta de traducción muy parecida al Babylon. (25)

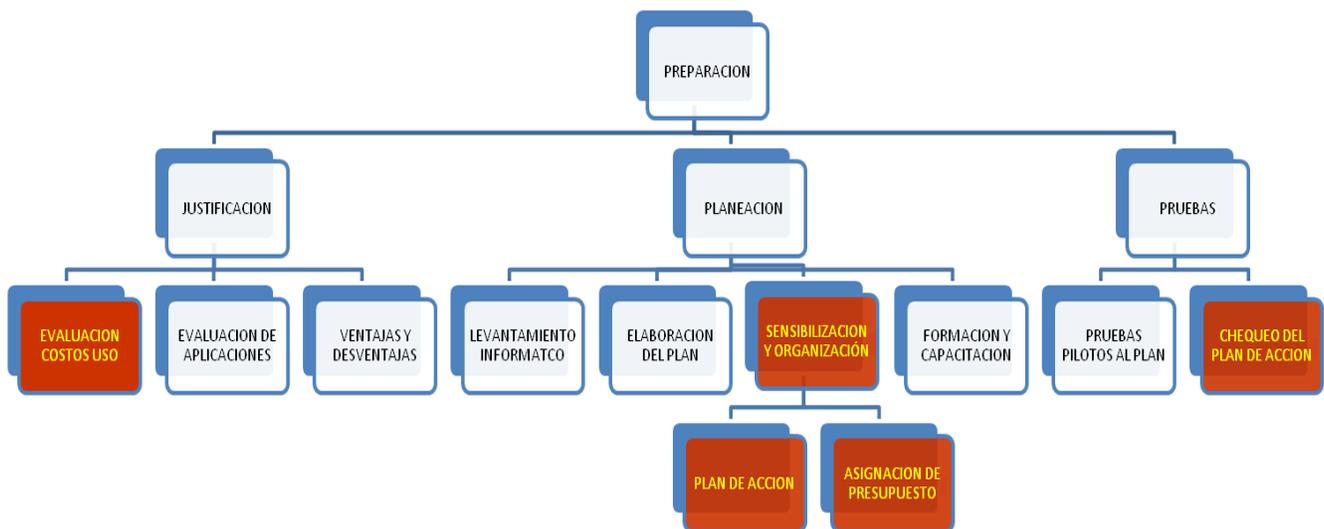
Las lecciones más importantes de esta etapa fueron comprender la necesidad de un observatorio tecnológico de herramientas libres, que se encuentra en fase de implementación a través de un Trabajo de Diploma. Además de estudiar la forma en que oficialmente se realiza un benchmark, o algo similar, que permitiera a otros orientarse a partir de las investigaciones de los primeros.

El éxito de la excelente planificación depende en gran medida del grado de sensibilización y organización que asuma la institución con el proceso y este a su

vez depende, de la correcta justificación y la capacitación temprana a la que hayan sido sometidos los altos directivos, pues su dominio del tema puede facilitar el trabajo, derribando posibles muros burocráticos que puedan aparecer en determinado momento y esto, en el caso particular analizado, fue bastante exitoso en la mayoría de las áreas.

La institución, una vez llegado el momento de la planificación, debió elaborar de conjunto con los especialistas y el personal informático al frente de la migración, un Plan de Acción para dar seguimiento al tema y asignar los presupuestos para la misma. Dicho Plan de Acción debía basarse en el Plan de Migración, previamente elaborado, y responsabilizar a cada uno de los directivos del centro con una de las tantas tareas del proceso, especificándole además el período en el que debería cumplirla y los recursos de que disponía para lograrla. Este paso vital de la planificación de la migración, no existió y como es de esperarse, sin el apoyo al 100% de la institución, cualquier planificación es en vano.

Figura 3.1 Etapa de Preparación en la Facultad 10.



El proceso continuó, fundamentalmente, por elementos circunstanciales de la UCI: la voluntad y energías que caracterizan a los seres humanos jóvenes (componente mayoritario del grupo inicial que encabezó el proceso).

Las pruebas, fase final de la planificación en la que se pone en práctica a pequeña escala y en tiempo real todo lo que se planificó, para visualizar si cada parte involucrada cumple con lo que le corresponde, se realizaron en el Laboratorio 308 de la facultad 10. Obteniendo muy buenos resultados en cuanto al software, su compatibilidad y la capacitación del personal, se procedió a efectuar la migración.

### **3.2.2 Migración.**

*“Se estima, por las visitas al portal, y las encuestas realizadas, que al llegar la migración definitiva, 1 de cada 8 estudiantes de la facultad 10, tenía un buen dominio de los sistemas operativos GNU/LINUX”*

*Ing. Abel Meneses Abad*

*3er encuentro de la comunidad de SWL, curso 2006 – 07*

Llegada la fase de migración se procedió a la creación de una unidad de formación y desarrollo, como motor impulsor fundamental del proceso y se continuó con la capacitación del personal, siendo este último el combustible que mantendría en funcionamiento al motor una vez que arrancara.

La unidad de formación y desarrollo (UFD), que estuvo constituida en su mayoría por el personal formado durante la etapa de preparación, se encargó de la creación de los puestos de trabajo en el laboratorio 308 del docente 3, así como, de la documentación de todo el proceso, la promoción y recogida de comentarios para introducir mejoras, el desarrollo de aplicaciones y proyectos en el nuevo entorno de trabajo y, la mayor de todas las tareas, hacer efectiva la migración.

Ubicados en un local con las condiciones tecnológicas indispensables – vale aclarar, lo que nos deja un buen sabor de la posibilidad real de extender el proceso a otros entornos, que el laboratorio usado por este proyecto fue un laboratorio docente durante su primer año y medio de trabajo -. Los miembros de la UFD comenzaron por validar y afinar la configuración de sus puestos de trabajo además de la sustitución del sistema en cada una de las PCs clientes. La realización de

pruebas recurrentes, la constante retroalimentación, los productos realizados en la nueva tecnología y la migración de aplicaciones específicas utilizadas a diario como parte de la gestión de determinadas actividades, permitió introducir mejoras al sistema, repercutiendo de manera directa en el desarrollo y la cada vez más exacta personalización de las distribuciones GNU/LINUX, lo que tributó a una mejor aceptación por parte de los usuarios y por ende, a un mayor número de personas entusiasmadas con el cambio.

Hacer efectiva la migración implicó, con limitados recursos, la introducción de los primeros servicios y su posterior configuración, los que, durante varios meses, fueron sometidos a todo tipo de pruebas pilotos. Esto último, unido a los comentarios que generó el uso de dicho servicio por parte de los usuarios, fue el factor de evaluación que decidió el momento oportuno para la introducción de los nuevos servicios.

En mayo del 2005 se inició la migración en la facultad 10, atendiendo al estudio realizado con anterioridad para la selección de las aplicaciones y la eliminación de las posibles incongruencias. Por esta misma fecha, la Universidad acometió el proceso de migración a nivel de servidores, pero no de software propietario a Software Libre sino, de Exchange 2000 a Exchange 2003, provocando problemas no esperados con los plugins e impidiendo el uso de las bondades de la suite telemática del entorno libre: Evolution. El cúmulo de las primeras tareas y la falta de visión llevó a que algunas de las principales herramientas para la migración no fueran desarrolladas a tiempo.

A medida que la comunidad crecía, más información era necesaria y más complejos se volvían los procesos. Se imponía entonces, una revisión de la estrategia.

A finales de diciembre los antiguos administradores del portal se incorporaron al grupo de trabajo para dar soporte a la migración y aunar esfuerzos con la UFD, además de integrar la nueva estrategia para la migración. Posteriormente se le incorporaron nuevos administradores de otros años de la facultad. Se realizó una política de contacto directo con los principales contribuidores del portal, y fueron

incorporados como moderadores de algunos de los principales temas de los foros.

Nuevos miembros del grupo habilitaron el 18 de Enero de 2006 el servidor de documentación, donde a partir de entonces se comenzó a colocar toda la información disponible y de una manera organizada. Este estaba enlazado desde el Portal de SWL. Así mismo se creó un sitio para la atención personalizada de los alumnos de la facultad en las diferentes asignaturas: Xproject – este resultaría el más galardonado de todos los proyectos al final del curso – Los nuevos sitios comenzaron a enlazar de manera rápida sitios que ya existían: los nuevos repositorios del IP y los sitios de SWL de Cuba. (26)

Por otra parte, la capacitación adquirió una importante connotación, pues en esta etapa pasó a ser imprescindible para preservar el aún joven proceso de migración. La definición cada vez mejor de un programa de formación, unido al registro y la formación de usuarios del nuevo sistema, posibilitaron la creación de nuevas unidades de trabajo y por ende, una mayor incorporación de nuevos puestos de trabajo a las labores.

En la estrategia de migración fue necesario reconstruir la mentalidad y el conocimiento de todos para enfrentar la tarea. Inicialmente se impartió un curso para los profesores que no eran de la especialidad, y se les instaló parte de sus máquinas para las prácticas reales. Al mismo tiempo se programaron cursos optativos de Linux para varios grupos de 1er año, cuyos alumnos más aventajados se incorporaron luego a algunas de las tareas más importantes dentro de la migración: la administración del portal, la copa Void, el diseño web, entre otros.

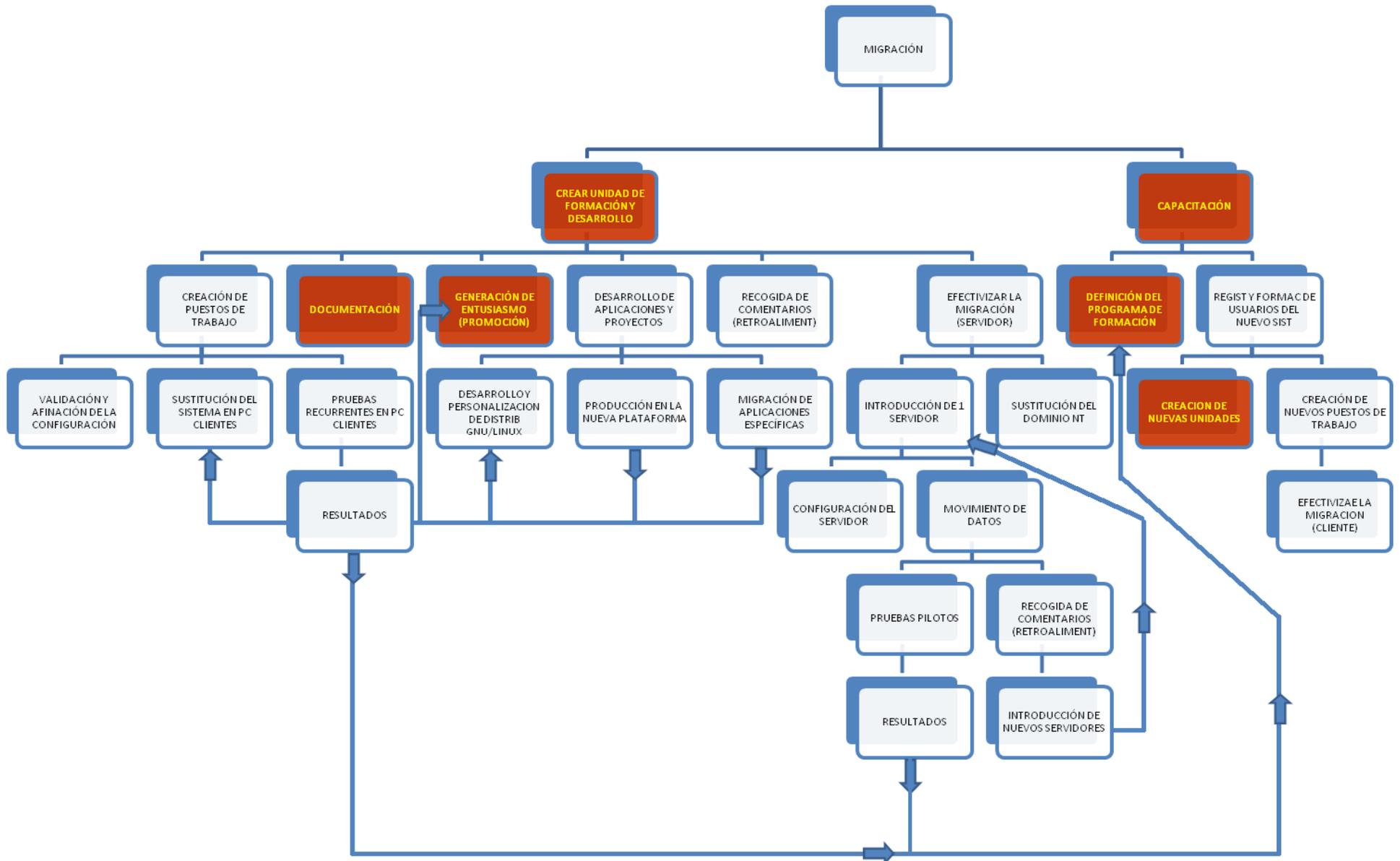
Una última experiencia en el camino de la especialización y de la migración definitiva fue: el nacimiento del grupo de diseño. Un grupo de 1er año que se encargaría fundamentalmente de la divulgación de todo el trabajo de la migración y de la producción de todo el material necesario para abrir un canal de SWL en la UCI con una programación a la semana, de 24 horas de duración. Además de perfeccionar el estudio y uso de herramientas para el diseño en 2D, 3D y vídeo. (27)

Los resultados obtenidos a partir de las pruebas recurrentes a los sistemas de las PCs clientes, además de los que generó la producción en la nueva plataforma: los portales Drupal, la plataforma Moodle, el Grupo de Soporte, el Proyecto de calidad, RINDE y los obtenidos como resultado de la migración de las aplicaciones específicas utilizadas como parte de determinada gestión (Infodrez, el Sistema de Gestión, etc.), conllevaron a que la capacitación se hiciera sobre la base de los nuevos aportes y no a partir de obsoletos conocimientos, nada extraño, si se recuerda que en la filosofía del Software Libre todos pueden aportar, y que las soluciones de unos pueden ser mucho más efectivas que la de otros.

Sin embargo, a lo largo del proceso se cometieron una serie de errores que aunque ya detectados, impidieron en su momento que de alguna manera las cosas salieran como estaban previstas:

- Poco personal soportando el peso y responsabilidades del proceso.
- Demora en la formación de los equipos de desarrollo.
- Independencia de la capacitación – no asociada al proceso de manera directa – con una pobre estrategia y una profunda subvaloración de estos temas.
- Poca promoción.
- Falta de sistematización de los procesos, lo cual se evidenció en la falta de documentación.
- Falta de visión para crear recursos para la capacitación.
- No se utilizaron adecuadamente y en tiempo las técnicas y herramientas del trabajo colaborativo.
- Falta de orientación de los procesos a la cultura o arquitectura de servicios.

Figura 3.2 Etapa de Migración en la Facultad 10.



Como aspectos positivos de la migración en la facultad 10 de la Universidad de las Ciencias Informáticas se pueden citar:

- **La creación del Portal de SWL.**

Montado hace dos años en XOOB, se encuentra ahora en construcción su versión para Zope/Plone con más posibilidades de gestionar la información que el anterior. La dificultad principal por la que se tomó esa decisión fue CERTIFICAR todo lo que la gente hacía sobre los portales (foros, noticias, FAQ, etc.), en función de ir elaborando una certificación nacional de pregrado y postgrado.

- **La Comunidad de Software Libre.**

Compuesta por estudiantes, profesores, especialistas y todos los interesados en el uso y desarrollo del Software Libre. Organizada a través de méritos y la repartición de tareas, utiliza los grados del ejército libertador mambí para condecorar a los miembros destacados. Se pretende enviar el portal a los IPI, las Mini-UCI y el resto de las universidades del país, si es necesario, para autenticarlos a todos y trabajar en la gestión de una comunidad nacional certificada y organizada.

- **Los trabajos iniciales (conceptualización) de la Certificación Nacional de Pregrado y Postgrado.**

Solicitada a la UCI por el Ministerio de Educación Superior (MES) en esta solo se ha avanzado en la definición de un segundo perfil informático en la UCI de Software Libre, que tiene ya varios cursos: GNU/LINUX Básico, GNU/LINUX Medio, Programación en Bash, Registros Patentes y Licencias, Herramientas Colaborativas, Servicios Telemáticos en SWL, PHP Medio, PHP Avanzado, entre otros. Se pretende conformar una certificación por roles y otra por tecnologías, tan necesarias en nuestra industria de software.

- **El Servidor de documentación libre.**

Servicio que cuenta con una réplica en la facultad, una central de la universidad y otra en el servidor del MES. Alrededor de 20 o 30 G de

información ordenadas y recopiladas durante 4 años para el estudio y trabajo del Software Libre.

- **La Revista de SWL de la UCI.**

Lanzada desde el proyecto UNICORNIOS mensualmente en formato PDF. Por su tamaño es imposible su distribución vía correo. Permite a estudiantes y profesores publicar. La idea final es hacer la revista digital nacional, pero aún sin fuerzas y apoyo para ello.

- **El Observatorio de Tecnologías Libres:**

Centro que guía todos los procesos de soporte al servicio, registrando incidentes y aplicando soluciones temporales a errores conocidos en colaboración con la Gestión de Problemas.

- **El Sistema de Clonación de Imágenes**

Sistema que permitirá pasar imágenes a centenares de PCs sin mucho esfuerzo humano. Se prepara una buena imagen, se optimiza, y luego se multiplica por todos lados.

- **El Concurso de SWL.**

Basado en el concurso universitario que lanzó España el pasado año, y con perspectivas de extenderlo a nivel internacional. El objetivo es promocionar algunos desarrollos propios dentro de la UCI, y utilizarlos en la misma imagen que se le obsequia a todos.

- **La Distribución Nova.**

Desarrollo de una distribución basada en Gentoo probablemente utilizando las relaciones de la comunidad con Ututo, en aras de hacer una distribución para Latinoamérica, pero las personas que empezaron se quedaron sin la visión y habrá que armar un equipo probablemente desde 0.

- **La Wiki de la UCI.**

Sistema propio de la universidad semejante al existente en Internet que posibilita a los usuarios la introducción de todo tipo de categorías

relacionadas con los procesos docente-productivos de la universidad.

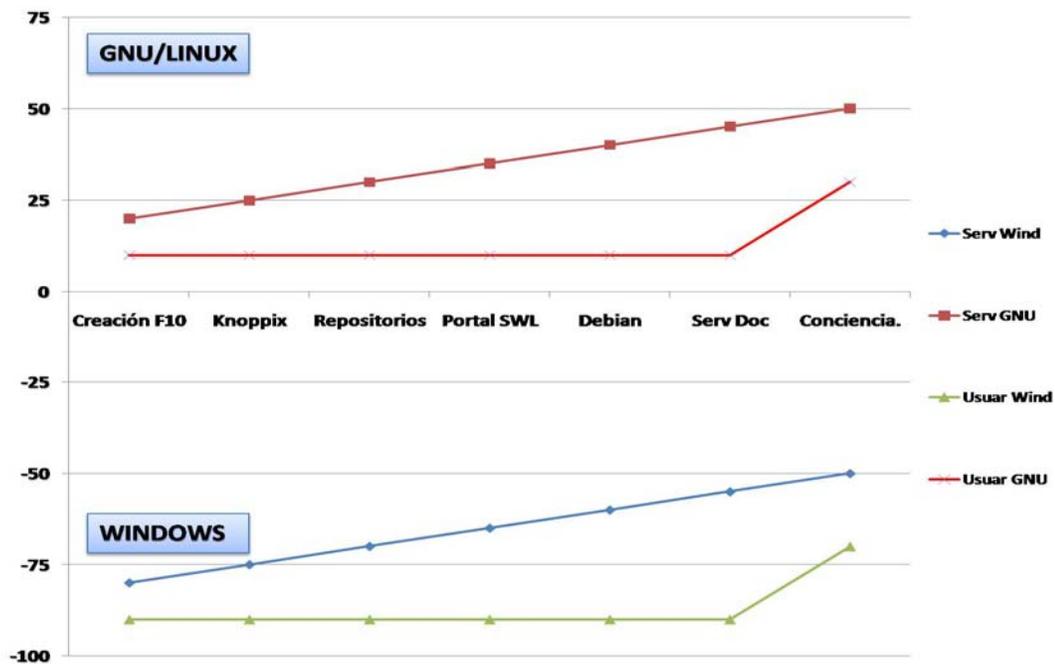
- **El Gforge de la UCI.**

Compuesto por todos los proyectos, en aras de que el desarrollo se oriente a componentes para reutilizar.

- **Los desarrollos propios.**

A través de los cursos se promueven los desarrollos propios con gtk y se resuelven necesidades de la UCI. Es un elemento importante en el cambio de la cultura de los usuarios.

Figura 3.3 Tránsito y perspectivas del Software Libre



## CONCLUSIONES

El proceso de migración impulsado en la facultad 10 ha constituido una verdadera revolución social, política y tecnológica. Sus aportes han trascendido el ámbito local para llegar a constituir soluciones prácticas a problemas que enfrenta hoy en día la universidad. El Software Libre es una filosofía que implica ver y hacer las cosas de una manera totalmente distinta y no es solo adaptable a los entornos informáticos.

Se estudiaron a fondo los principales intentos de migración, sometiendo sus metodologías y guías a un análisis exhaustivo, lo que permitió detectar los mejores adaptados a la necesidad imperante, de acometer la migración de los sistemas informáticos. Producto de esto se encaminó el proceso de estudio a 5 documentos: las directrices IDA de la Unión Europea, el Plan Nacional de Migración de Venezuela, el Plan Nacional de Migración de las instituciones públicas de Perú y las guías de las universidades de Misiones y los Andes, dejando a un lado la guía de migración de Brasil, por resultar se una personalización de las directrices IDA de la Unión Europea.

Se elaboró una propuesta de Metodología para la Migración a Software Libre De la UCI, como resultado del análisis de los documentos anteriormente mencionados. Metodología que es la 1ra de su tipo, pues de una manera gráfica y bastante explícita ilustra el proceso necesario para la realización de la migración, algo positivo si se tiene en cuenta que las metodologías existentes están disponibles en extensos documentos, lo que hace un poco más difícil su estudio y comprensión. La metodología consta de 3 grandes etapas que aglutinan un sinnúmero de fases e incluyen todo tipo de acciones relacionadas con el proceso de migración.

Fue evaluado, a partir de la propuesta de metodología realizada, todo el proceso de migración de la facultad 10, detectando algunas irregularidades que en su momento, atentaron contra el exitoso desarrollo del mismo, lo que permitirá su corrección a tiempo en los futuros procesos a acometer.

La Facultad 10, como portadora de esa visión, da pasos cada vez más sólidos en aras de lograr el perfeccionamiento de cada uno de los procesos e impulsa los

movimientos previos a la migración en las facultades interesadas. Así, se inició el proceso de consolidación de las comunidades de la UCI, existentes desde hace algún tiempo, aunque sin definir objetivos o trazarse metas, además de la creación y el incipiente desarrollo de los polos productivos que pretenden convertirse en comunidades científicas.

Actualmente se colabora con los Ministerios de Educación (MINED) y Educación Superior (MES), en la organización del proceso de migración de la totalidad de la educación cubana, logrando con esto, la interacción desde edades tempranas con el entorno libre.

Algo similar ocurrió en la propia universidad al migrar por completo la asignatura de máquinas computadoras (fruto de un estudio realizado por un equipo de la facultad 10) y la estructuración e investigación de la migración en el área de las redes en la facultad 2.

Entre los tantos aportes generados por el proceso se pueden mencionar: la colocación de servidores que funcionan con la filosofía del Software Libre entre los que se destacan la Wiki y el Gforge, la organización del taller de Software Libre de Informática 2007, con la visita de sus máximos creadores y representantes, además de la Revista de Software Libre.

La filosofía participativa que ha generado la migración a Software Libre de la facultad 10 ha llevado a estimar que, cuando finalice el proceso en el 1er semestre del curso 2007-08, la docencia y la producción (los dos fundamentales procesos de la universidad) estén completamente a la par e incluso puesto uno en función del otro. Algo similar implementan las facultades 6 y 4 que con las tecnologías Java y PHP han puesto la migración en función de la docencia.

Queda en manos de los directivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas de conjunto con la facultad 10, el análisis profundo de lo que se ha avanzado y lo que queda por hacer. Es necesario vincular al 100% del personal con la migración, no olvidando que migrar, no es la simple sustitución de un sistema por otro, sino que es todo un proceso que incluye desde la planeación oportuna hasta la

capacitación. Es necesario que todos hablen un lenguaje común y aunar fuerzas en función de un único objetivo. Solo con la concientización y la organización de la institución para el proceso, se obtendrán los resultados esperados.

## RECOMENDACIONES

No hay dudas de que el futuro será prometedor para los que apuestan por el Software Libre y su filosofía. Los aportes que hacen día a día cientos de desarrolladores en todo el mundo, por impulsar una nueva forma de intercambio, de trabajo y hasta de pensar, tendrán su no lejana recompensa. Ya hoy son más los gobiernos que inclinan la balanza hacia este, el nuestro no es la excepción.

Por la significación que revisten a nivel mundial los actuales procesos de migración a Software Libre y la necesidad de una eficiente realización del proceso una vez iniciado, se recomienda:

- El estudio de nuevas guías y metodologías a fin de introducir o suprimir fases en caso de ser necesario y mantener actualizada la presente.
- La elaboración, el próximo curso, de las guías de migración para los Ministerios de Educación y Educación Superior como parte de 2 Trabajos de Diploma.
- La implementación de la presente, como parte de la estrategia de migración de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
- La elaboración de una guía de migración nacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Software Libre (2007, febrero). Extraído el 13 de febrero, 2007 de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Richard\\_Stallman](http://es.wikipedia.org/wiki/Richard_Stallman).
2. Stallman, Richard M. Software Libre para una sociedad libre. Editorial Traficantes de Sueños. España. 2004. P.99.
3. Báez Bezama, Eric (2002, noviembre). Software Libre - Porqué Linux: Una Guía Para Migrar. *Software Libre Chile*. Extraído el 8 de noviembre, 2006 de: <http://www.softwarelibre.cl/drupal/?q=node/460>.
4. Abella, A., Sánchez, J & Segovia, M. (2004). Libro Blanco de Software Libre en España.
5. Acedo, Ramón (2006, abril). Migración a Software Libre. Extraído el 8 de noviembre, 2006 de: <http://cargol.net/~ramon/migracion>.
6. García, Javier (2006, marzo-abril). La migración a Software Libre. The soft revolution. Revista LDNM. Extraído el 8 de febrero, 2007 de: <http://www.ladinamo.org/ldnm/index.php?numero=21>
7. Hnizdur, S. (2003, octubre). Directrices IDA de migración a Software de Fuentes Abiertas. Unión Europea. 2003.
8. Hnizdur, S. (2003, octubre). Directrices IDA de migración a Software de Fuentes Abiertas. Unión Europea. 2003.
9. Chávez Frías, Hugo. (2004, diciembre). Decreto 3390. Gaceta oficial # 38.095. Extraído el 7 de febrero, 2007.
10. Díaz, José Ramón (2004, diciembre). Nuevos Modelos de Negocio basados en Software Libre. Extraído el 22 de enero, 2007 de: <http://najaraba.com/ModelosNegocio/NuevosModelosNegocio.pdf>
11. Hernández Espinosa, Rafael (). Reflexiones sobre el uso del Software Libre en Cuba. Extraído el 22 de enero, 2007 de: <http://www.monografias.com/trabajos40/software-cuba/software-cuba.shtml>.
12. Hnizdur, S. (2003, octubre). Directrices IDA de migración a Software de Fuentes Abiertas. Unión Europea. 2003.
13. Hnizdur, S. (2003, octubre). Directrices IDA de migración a Software de Fuentes Abiertas. Unión Europea. 2003.
14. (2002, junio). Guía para la migración de Software Libre en las entidades publicas de Perú. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. 2002.

15. (marzo, 2005). Plan Nacional de Migración a Software Libre en la Administración Pública Nacional. Oficina de Tecnologías de Información. 2005.
16. (Agosto, 2006). Proyecto de migración de software. Área de comunicaciones. Subprograma de información. Universidad de Misiones. 2006
17. Hnizdur, S. (2003, octubre). Directrices IDA de migración a Software de Fuentes Abiertas. Unión Europea. 2003.
18. (2002, junio). Guía para la migración de Software Libre en las entidades publicas de Perú. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. 2002.
19. (marzo, 2005). Plan Nacional de Migración a Software Libre en la Administración Pública Nacional. Oficina de Tecnologías de Información. 2005.
20. Hnizdur, S. (2003, octubre). Directrices IDA de migración a Software de Fuentes Abiertas. Unión Europea. 2003.
21. (2002, junio). Guía para la migración de Software Libre en las entidades publicas de Perú. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. 2002.
22. (marzo, 2005). Plan Nacional de Migración a Software Libre en la Administración Pública Nacional. Oficina de Tecnologías de Información. 2005.
23. (mayo, 2006). Plan institucional de liberación de software y de migración a plataformas de software libre. Universidad de los Andes. 2006.
24. Meneses Abad, Abel (Mayo, 2006). Grupo de Soporte Técnico a la Migración. ¿Servicios Especializados para la Migración a SWL? Universidad de las Ciencias Informáticas. 2006.
25. Meneses Abad, Abel (Mayo, 2006). Grupo de Soporte Técnico a la Migración. ¿Servicios Especializados para la Migración a SWL? Universidad de las Ciencias Informáticas. 2006.
26. Meneses Abad, Abel (Mayo, 2006). Grupo de Soporte Técnico a la Migración. ¿Servicios Especializados para la Migración a SWL? Universidad de las Ciencias Informáticas. 2006.
27. Meneses Abad, Abel (Mayo, 2006). Grupo de Soporte Técnico a la Migración. ¿Servicios Especializados para la Migración a SWL? Universidad de las Ciencias Informáticas. 2006.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Acedo, Ramón (2006, abril). Migración a Software Libre. Extraído el 8 de noviembre, 2006 de: <http://cargol.net/~ramon/migracion>.
2. Báez Bezama, Eric (2002, noviembre). Software Libre - Porqué Linux: Una Guía Para Migrar. *Software Libre Chile*. Extraído el 8 de noviembre, 2006 de: <http://www.softwarelibre.cl/drupal//?q=node/460>.
3. Díaz, José Ramón (2004, diciembre). Nuevos Modelos de Negocio basados en Software Libre. Extraído el 22 de enero, 2007 de: <http://najaraba.com/ModelosNegocio/NuevosModelosNegocio.pdf>
4. Hernandez Espinosa, Rafael (). Reflexiones sobre el uso del Software Libre en Cuba. Extraído el 22 de enero, 2007 de: <http://www.monografias.com/trabajos40/software-cuba/software-cuba.shtml>
5. Abella, A., Sánchez, J & Segovia, M. (2004). Libro Blanco de Software Libre en España.
6. Stallman, Richard M. Software Libre para una sociedad libre. Editorial Traficantes de Sueños. España. 2004. P.99.
7. Garcia, Javier (2006, marzo-abril). La migración a Software Libre. The soft revolution. Revista LDNM. Extraído el 8 de febrero, 2007 de: <http://www.ladinamo.org/ldnm/index.php?numero=21>
8. Dávila, Abraham & Ríos, Genghis. (2005, octubre). Opinión sobre el Software Libre en Perú. Extraído el 6 de febrero, 2007 de: <http://tuxpuc.pucp.edu.pe/content/view/109/44/>
9. Software Libre (2007, febrero). Extraído el 13 de febrero, 2007 de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Richard\\_Stallman](http://es.wikipedia.org/wiki/Richard_Stallman)
10. Chávez Frías, Hugo. (2004, diciembre). Decreto 3390. Gaceta oficial # 38.095. Extraído el 7 de febrero, 2007.
11. Hnizdur, S. (2003, octubre). Directrices IDA de migración a Software de Fuentes Abiertas. Unión Europea. 2003.
12. Hnizdur, S. (2003, octubre). Directrices IDA de migración a Software de Fuentes Abiertas. Unión Europea. 2003.
13. (2002, junio). Guía para la migración de Software Libre en las entidades publicas. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. 2002.
14. (marzo, 2005). Plan Nacional de Migración a Software Libre en la Administración Pública Nacional. Oficina de Tecnologías de Información. 2005.
15. Meneses Abad, Abel (Mayo, 2006). Grupo de Soporte Técnico a la Migración. ¿Servicios Especializados para la Migración a SWL? Universidad de las Ciencias Informáticas. 2006.

16. (Agosto, 2006). Proyecto de migración de software. Área de comunicaciones. Subprograma de información. Universidad de Misiones. 2006.
17. (mayo, 2006). Plan institucional de liberación de software y de migración a plataformas de software libre. Universidad de los Andes. 2006.

# ANEXO 1 TABLA DE APLICACIONES EQUIVALENTES.

## Herramientas FLOSS, para aplicaciones de Windows.

Proyecto UNICORNOS

(Servicios Especializados para la Migración a Software Libre)

Tabla de equivalencias por asignaturas. (8 de mayo de 2007)

Versión 0.8

Asignatura	Windows	Linux
<b>Programación</b>  (C & C++)	C++ Builder x.x	KDE Studio Gold Dev-C++ Kylix3 [Prop] vtkBuilder foxBuilder wxDesigner Code Crusader[Prop] CodeWarrior[Prop] GBuilder Source Navigator TimeStorm[Prop] Understand for C++[Prop] SlickEdit.[Prop] Vide Anjuta + Glade Eclipse + Plugin C++ Kdevelop + QtDesigner
<b>Programación</b>	VisualStudio.net	CodeForge Kdevelop + Qt3 Designer Eclipse Emacs

		Xemacs Monodevelop
<b>Programación</b>	Pascal	FreePascal GNU Pascal Rshell (Borland Pascal 7.0) Lazarus
<b>Programación (HTML)</b>	Editores HTML Dreamweaver FrontPage	Quanta Plus Bluefish WebMaker Screen Toppage WebDesigner ScripEditor Amaya August Nvu Dreamweaver Emulado ZendStudio
<b>Programación(Java)</b>	JBuilder	Jbuilder for Linux NetBeans Sun One Studio Vide Eclipse
<b>Programación(PHP)</b>	Dreamweaver,...	ZendStudio gphpedit Dreamweaver Emulado

<b>Programación (VisualBasic)</b>	VisualBasic	Gambas
<b>Programación (Python)</b>		Boa Constructor. WingIDE Spe
<b>Máquinas Computadoras</b>	TASM  MASM	NASM + ddd GAS MSDOS emulado con qemu
<b>Ingeniería del software</b>	R.Rose	Umbrello ArgoUML Día + Dia2Code PoceidonCE TogetherControCenter[Prop] Rational Rose[Prop] Visual Paradigm
<b>Bases de Datos [Plataforma]</b>	SQL Server  PostgreSQL MySQL Oracle	PostgreSQL MySQL Oracle
<b>Bases de datos [Diseño]</b>	Erwin	Gerwin DBDesigner Dia + code
<b>Bases de Datos [Administración]</b>	SQL Server	Pgaccess(Postgre) pgadmin3(Postgre) phpmyadmin (MySQL) webmin EMS postgres Manager[prop]
<b>Matemática</b>	MatLab	MatLab[Prop] Octave Scilab + Entorno Gráfico

		R. Yorick rlab Yacas Euler
<b>Matemática</b>	Maple	Maple para Linux[Prop]. Maxima MuPad
<b>Matemática</b>	Derive	Maxima Xmaxima WXmaxima
<b>Matemática</b> <b>[Editor de ecuaciones]</b>	Mathtype MSEquation Editor	OpenOffice Math MathMLed Kformula(KOffice) LyX
<b>Gestión de Software</b>	MSProyect	Planner GantProject
<b>Investigación de Operación</b>	WinQSB	Gnumeric, OpenOffice
<b>Teleinformática.</b>	RouterSim	

Los software aquí expuestos fueron extraídos de diferentes tablas de equivalencia de software, así como búsquedas específicas en Internet.

El presente puede ser modificado a solicitud de quienes lo reciben, solo deben comunicarse con el Proyecto UNICORNIOS.

## ANEXO 2 SISTEMA DE IMÁGENES

Particionamiento:

- Debian/unstable para la DOCENCIA.
- Ubuntu ... para DESARROLLADORES (root en blanco)
- Xubuntu
- Debian/stable... MULTIMEDIA y por si falla DOCENCIA
- Nova
- /home

Reglas:

Ninguna partición deberá exceder de los 5.5Gb. Exceptuando la primera, que tendrá 11Gb. (este número debe ser reevaluado según la experiencia práctica en próximas ocasiones).

Software para las particiones:

Partición #1 DOCENCIA

<i>Asignatura</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Herramientas Libres</i>
Programación	C/C++	Anjuta + Glade
		Kdevelop + QtDesigner
	Editores HTML	Quanta Plus
		Bluefish
		Nvu
		Dreamweaver emulado
	PHP.	gphpedit
	Phyton	WingIDE [prop]
Documentación	Doxygen	
MC	Ensamblador	NASM + ddd Alternativa windows: qmu emulando MSDOS
Ingeniería de software	R.Rose	Umbrello Visual Paradigm [prop] Dia + Dia2Code
Bases de datos	Diseño	GNUFeret (gerwin)
	Plataforma	PostgreSQL

<i>Asignatura</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Herramientas Libres</i>
	Administración	EMS PostgresMannager pgadmin3(Postgre)
Matemática	MatLab	Octave
	Derive	Xmaxina
Defaults		

## Partición #2 DESARROLLADORES

<i>Asignatura</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Herramientas Libres</i>
Programación	C/C++/Java	C/C++/Java/ Emacs Monodevelop Jbuilder Scite DevHelp Asisstanqt Anjuta + Glade Eclipse Kdevelop + QtDesigner (Contienen compiladores para la Copa void)
	Editores HTML y XML	Conglomerate Quanta Plus Bluefish Nvu
	PHP.	ZendStudio gphpedit
	Phyton	Boa Constructor. WingIDE [prop]
	Documentación	Doxygen
MC	Ensamblador	NASM + ddd Alternativa windows: qmu emulando MSDOS
Ingeniería de software	R.Rose	Umbrello Visual Paradigm [prop] Dia + Dia2Code

<i>Asignatura</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Herramientas Libres</i>
Bases de datos	Plataforma	MySQL
	Diseño	GNUFeret (gerwin)
	Administración	phpadmin(MySQL)
Matemática	Derive	Xmaxina
Defaults		

### Partición #3 MATEMATICA

<i>Asignatura</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Herramientas Libres</i>
Programación	C/C++/Java	Scite Anjuta + Glade
	Phyton	Boa Constructor.
MC	Ensamblador	NASM + ddd Alternativa windows: qmu emulando MSDOS
Matemática	Derive	Maxima Xmaxina WXmaxima
	MatLab	MatLab[Prop] Octave Scilab + Entorno Gráfico R. Yorick rlab Yacas Euler
	Maple	Maple para Linux[Prop]. Maxima MuPad
	Mathtype MSEquation Editor	OpenOffice Math MathMLed Kformula(KOffice) LyX
Defaults		

Partición # 4 DISEÑO

<i>Clasificación</i>	<i>Herramientas Libres</i>
Diseño de Imágenes	Gimp Inskape potrace terraform
Diseño 3D	3D Blender kpovmodeler
Edición de Audio	Audacity rosegarden ardour terminatorx
Edición de Video	Wink Cinelerra gmencoder kino
Edición de Iconos	kiconEdit
Edición de Subtítulos	
Otros	Gphoto ladspa
Partituras	lilypond
Defaults	

Partición #5 TELEMATICA

<i>Asignatura</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Herramientas Libres</i>
Programación	Editores HTML y XML	Conglomerate Quanta Plus Bluefish Nvu
	PHP.	ZendStudio gphpedit
	Phyton	Boa Constructor.

<i>Asignatura</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Herramientas Libres</i>
		WingIDE [prop]
Bases de datos	Plataforma	MySQL
	Diseño	GNUFeret (gerwin)
	Administración	phpadmin(MySQL)
Teleinformática	Derive	WhatsUP Nagios Versión de prueba de NimBUS HP OpenView Snort APACHE
Defaults		

Partición #6 HOME

Paquete de aplicaciones predefinido (DEFAULTS)

<i>Clasificación</i>	<i>Herramientas Libres</i>
Oficina	OpenOffice 2.0 Planner Abiword evince gnome dictionary gnumeric
Sonido y Video	Tótem Xine XMMS Control de volumen
Gráficos	Gimp Gthumb Visor de imágenes
Internet	Firefox Liferea TSCient Gaim

<i>Clasificación</i>	<i>Herramientas Libres</i>
	Kopete
Juegos	Buscaminas gweld
Inglés	Dict Wordtran Stardict
Problemas resueltos	Ver inter-nos flash player audio OK Diskette IP fijo Boot configurado en el SETUP fuentes del xmms

# ANEXO 3 MODELOS DEL LEVANTAMIENTO INFORMÁTICO.

INVENTARIO DE LAS APLICACIONES INSTALADAS EN LAS COMPUTADORAS DE LA INSTITUCIÓN							
INSTITUCIÓN:						FECHA:	
DIRECCIÓN U OFICINA:				INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR:			
Nombre de las aplicaciones instaladas	Sistema operativo Base	Lenguaje de Programación	Versión	Orientación de la aplicación	Dispone de Documentación (S/N)	Dispone los programas fuentes (S/N)	Fabricante

INVENTARIO DE SOFTWARE DE BASES DE DATOS INSTALADOS EN LA INSTITUCIÓN							
INSTITUCIÓN:						FECHA:	
DIRECCIÓN U OFICINA:				INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR:			
Nombre del software de Base de Datos	Sistema operativo Base	Tipo de archivo (extensión)	Versión	Cantidad de registros en el archivo/ BD	Tamaño del archivo (Kb)	Sistema(s) que lo utilizan	Fabricante

INVENTARIO DE HARDWARE DE LAS COMPUTADORAS DE LA INSTITUCIÓN											
INSTITUCIÓN:										FECHA:	
DIRECCIÓN U OFICINA:								INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR:			
Microprocesador		Mainboard	Memoria RAM (MB)	Discos duros			Tarjetas de video		Tipo de Mouse	Tipo de teclado	Tipo de tarjeta de red
Tipo	velocidad			Número	Tipo IDE o SCSI	Cantidad de O'U (GB)	Número de particiones	Tipo			

**INVENTARIO DE SOFTWARES INSTALADOS EN LAS COMPUTADORAS DE LA INSTITUCIÓN**

INSTITUCIÓN: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN U OFICINA: \_\_\_\_\_ INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR: \_\_\_\_\_

Nombre del software instalados	Sistema operativo Base	Fabricante	Versión	Orientación del software	Modos de instalación	Extension(es) de trabajo predeterminado	Número de licencias

## GLOSARIO DE TÉRMINOS:

**MAINFRAMES:** Computadora grande, potente y costosa usada principalmente por una gran compañía para el procesamiento de una gran cantidad de datos; por ejemplo, para el procesamiento de transacciones bancarias.

**UNIX:** Es un sistema operativo portable, multitarea y multiusuario; desarrollado en principio por un grupo de empleados de los laboratorios Bell de AT&T, entre los que figuran Ken Thompson, Dennis Ritchie y Douglas McIlroy.

**ANARQUISMO:** Uno de los términos generalmente aplicado a la ideología política, corriente filosófica y movimiento social de índole radical que llama a la oposición y abolición de toda autoridad, jerarquía y forma de control social por considerarlas indeseables, innecesarias y nocivas.

**PARCHE:** Modificación llevada a cabo en un programa informático al objeto de sustituir una parte del código con el fin de eliminar un error en su programación

**I+D:** La expresión Investigación y Desarrollo (ó I+D, en abreviatura) tiene una relevancia comercial especial aparte de su significado convencional de investigación y desarrollo tecnológico. En el contexto de comercio, "investigación y desarrollo" se suele referir a actividades de largo recorrido orientadas al futuro en tecnología o ciencia copiando la investigación científica que no se vincula tanto a la búsqueda de beneficios.

**LICENCIAS GPL:** Licencia creada por la Free Software Foundation a mediados de los 80, y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es Software Libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

**ANCHO DE BANDA:** Es la anchura, medida en hercios, del rango de frecuencias en el que se concentra la mayor parte de la potencia de la señal. Puede ser calculado a partir de una señal temporal mediante el análisis de Fourier. También son llamadas frecuencias efectivas las pertenecientes a este rango.

**PROCOLOS:** Protocolo de red o también Protocolo de Comunicación es el conjunto de reglas que especifican el intercambio de datos u órdenes durante la comunicación entre las entidades que forman parte de una red.

**EMPOTRADOS:** El término Linux Empotrado se refiere al uso del sistema operativo Linux en un sistema embebido, como por ejemplo en celulares, asistentes personales y otros dispositivos electrónicos de consumo.

**DNS:** El Domain Name System (DNS) es una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a nombres de dominio en redes como Internet. Aunque como base de datos el DNS es capaz de asociar distintos tipos de información a cada nombre, los usos más comunes son la asignación de nombres de dominio a direcciones IP y la localización de los servidores de correo electrónico de cada dominio.

**DHCP:** Sigla en inglés de Dynamic Host Configuration Protocol es un protocolo de red que permite a los nodos de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente. Se trata de un protocolo de tipo cliente/servidor en el que generalmente un servidor posee una lista de direcciones IP dinámicas y las va asignando a los clientes conforme estas van estando libres, sabiendo en todo momento quien ha estado en posesión de esa IP, cuanto tiempo la ha tenido, a quien se la ha asignado después.

**ORACLE:** Sistema de gestión de base de datos relacional (o RDBMS por el acrónimo en inglés de Relational Data Base Management System), fabricado por Oracle Corporation.

**SAMBA:** Implementación libre del protocolo de archivos compartidos de Microsoft Windows (antiguamente llamado SMB, renombrado recientemente a CIFS) para sistemas de tipo UNIX. De esta forma, es posible que ordenadores con Linux o Mac OS X se vean como servidores o actúen como clientes en redes de Windows.

**PDF:** Sigla en inglés Portable Document Format, Formato de Documento Portátil. Es un formato de almacenamiento de documentos, desarrollado por la empresa Adobe Systems. Está especialmente ideado para documentos susceptibles de ser impresos, ya que especifica toda la información necesaria para la presentación final del documento, determinando todos los detalles de cómo va a quedar, no requiriéndose procesos anteriores de ajuste ni de maquetación.

**ANSI C:** La primera estandarización del lenguaje C fue en ANSI, con el estándar X3.159-1989. El lenguaje que define este estándar fue conocido vulgarmente como ANSI C.

**JAVA:** Lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 1990. Las aplicaciones Java están típicamente compiladas en un bytecode, aunque la compilación en código máquina nativo también es posible.

**PYTHON:** Lenguaje de programación creado por Guido van Rossum en el año 1990. Es comparado habitualmente con TCL, Perl, Scheme, Java y Ruby. En la actualidad Python se desarrolla como un proyecto de código abierto, administrado por la Python Software Foundation.

**PERL:** Lenguaje Práctico para la Extracción e Informe. Es un lenguaje de programación diseñado por Larry Wall creado en 1987. Perl toma características del C, del lenguaje interpretado shell (sh), AWK, sed, Lisp y, en un grado inferior, muchos otros lenguajes de programación.

**DOMINIO:** Conjunto de ordenadores conectados en una red que confían a uno de los equipos de dicha red la administración de los usuarios y los privilegios que cada uno de los usuarios tiene en dicha red.

**APIS:** Una API (del inglés Application Programming Interface - Interfaz de Programación de Aplicaciones) es un conjunto de especificaciones de comunicación entre componentes software. Se trata del conjunto de llamadas al sistema que ofrecen acceso a los servicios del sistema desde los procesos y representa un método para conseguir abstracción en la programación, generalmente (aunque no necesariamente) entre los niveles o capas inferiores y los superiores del software.

**LIVECD:** Un LiveCD o LiveDVD es un sistema operativo (normalmente acompañado de un conjunto de aplicaciones) almacenado en un medio extraíble, tradicionalmente un CD o un DVD (de ahí su nombre), que puede ejecutarse desde éste sin necesidad de instalarlo en el disco duro del ordenador, para lo cual usa la memoria RAM como disco duro virtual y el propio medio como sistema de ficheros.

**REPOSITORIO:** Sitio centralizado donde se almacena y mantiene información digital, habitualmente bases de datos o archivos informáticos. Está preparado para distribuirse habitualmente sirviéndose de una red informática como Internet o en un medio físico como un disco compacto.

**OPENOFFICE:** Suite ofimática de Software Libre y código abierto que incluye herramientas como procesador de textos, hoja de cálculo, presentaciones, herramientas para el dibujo vectorial y base de datos.

**STREAMING:** Término que se refiere a ver u oír un archivo directamente en una página web sin necesidad de descargarlo antes al ordenador o computador. Se podría describir como hacer click y obtener.

**BENCHMARK:** Técnica utilizada para medir el rendimiento de un sistema o componente de un sistema, frecuentemente en comparación con algún parámetro de referencia.

**PLUGINS:** Se utilizan como una forma de expandir programas de forma modular, de manera que se puedan añadir nuevas funcionalidades sin afectar a las ya existentes ni complicar el desarrollo del programa principal.

**ZOPE:** Servidor de aplicaciones web escrito en el lenguaje de programación Python. Puede ser manejado casi totalmente usando una interfaz de usuario basada en páginas Web.

**PLONE:** Sistema de Gestión de Contenidos o CMS por sus siglas en inglés (Content Management System), basado en Zope y programado en Python. Es un desarrollo basado en código abierto.

**XOOP:** Son las siglas en inglés de eXtensible Object Oriented Portal System (Sistema de portal extensible orientado a objetos). Comenzó como un sistema de portal; sin embargo, XOOPS se ha convertido en un Sistema de gestión de contenido que permite a los administradores crear fácilmente sitios web dinámicos.

**FAQ:** Acrónimo de Frequently Asked Questions (en inglés), que en español significa preguntas frecuentes. El término se refiere a una lista de preguntas y respuestas, dentro de un determinado contexto y para un tema en particular.

**HERRAMIENTAS GUI:** Interfaz gráfica de usuario, es el artefacto tecnológico de un sistema inactivo que posibilita, a través del uso y la representación del lenguaje visual, una interacción amigable con un sistema informático.