



FACULTAD 10

**PROPUESTA PARA LA MIGRACIÓN A SOFTWARE LIBRE DE LOS
CENTROS EDUCACIONALES DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINED)**

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

AUTOR: EDUARDO MANUEL MACÍAS SOTOLONGO

TUTOR(A): LIC. YENISLEYDI CARIAGA CRISTO

CIUDAD DE LA HABANA, 23 DE JUNIO DE 2008

“AÑO 50 DE LA REVOLUCIÓN”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter no exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los _____ días del mes de _____ del año 2008.

EDUARDO MANUEL MACÍAS SOTOLONGO

Firma del Autor.

YENISLEYDI CARIAGA CRISTO.

Firma del Tutor(a).



AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas que de una forma u otra han colaborado incondicionalmente con la realización de este trabajo, sin las cuales hubiese sido imposible la elaboración del mismo.

Agradezco entonces a:

- Yoandy Perez Villazon, por estar siempre dispuesto a ayudarme y hacerme las críticas necesarias para mejorar la investigación.
- Lic. Yenisleydi Cariaga Cristo, por brindarme sus conocimientos, ser atenta y preocupada.
- Ing. Abel Meneses Abad, por darme siempre buenas ideas y brindarme sus conocimientos.
- Dr. Carlos Expósito Ricardo, por su importante ayuda en los temas relacionados con el MINED, a quien le agradezco además por estar dispuesto siempre a ayudarme desinteresadamente.
- A todos mis compañeros de la universidad.
- De manera muy especial a mi familia por su apoyo y dedicación.

A todos los que colaboraron,

Gracias.





DEDICATORIA

*A nuestro eterno Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, creador de la
Universidad de las Ciencias Informáticas.*

*A mis padres, abuelos, tía, hermanos, primo y familia en general, que
siempre me han apoyado a lo largo de la carrera.*

A mi novia, que ha sido mi apoyo durante la carrera.

*A mis amigos y hermanos de la vida, que
me han brindado su mano
franca en los momentos
más difíciles.*

*A todas aquellas personas que de una u otra forma me
han ayudado en algún momento.*



RESUMEN

En la actualidad los modelos privativos en la producción y comercialización de software constituyen una barrera infranqueable para la socialización del conocimiento, en este escenario los gobiernos y pueblos más afectados son precisamente los tercermundistas que cada día se enfrentan a una mayor explotación de las grandes corporaciones proveedoras de los sistemas informáticos.

Las grandes transformaciones que prometen realizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) dentro de los gobiernos, están íntimamente ligadas a sus procesos internos y sus niveles de gestión. Los gobiernos y sus aparatos burocráticos están seriamente determinados en la actualidad por el procesamiento, almacenamiento y transmisión de los inmensos flujos de información que se deben manejar dentro del Estado. Los niveles de eficiencia obtenidos en estos procesos son factores decisivos en el éxito de los programas de Gobierno, el desarrollo y los niveles de bienestar que pueden ser garantizados a sus ciudadanos.

Con estas ideas como premisa, en la presente investigación se realiza un estudio del estado del arte a nivel nacional e internacional para profundizar en los conceptos básicos relacionados con el movimiento de Software Libre como principal alternativa para el desarrollo informático en los países subdesarrollados. De esta forma, basado en las libertades y el espíritu de colaboración del Software Libre (SWL), se pretende construir y compartir conocimientos aplicados en torno a la incorporación de las tecnologías libres a los procesos de enseñanza aprendizaje de la educación básica en pos de hacerla más accesible para todos y de mayor calidad. En este contexto, el Gobierno Cubano busca la inserción adecuada del país en la llamada Sociedad de Información.

El proceso de migración a plataformas de SWL debe ser progresivo, gradual y organizado, por tal motivo se elabora una propuesta de migración para los centros del Ministerio de Educación en Cuba. Teniendo presente que es en los jóvenes estudiantes y profesores donde primero deben fomentarse las ideas de libertad tecnológica y socialización del conocimiento. De esta forma se estarían formando mejores hombres y mujeres comprometidos con la sociedad en su conjunto.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 7 |
| 1.1 Definición de Software Libre | 7 |
| 1.2 Otros términos y categorías de software..... | 8 |
| <i>Software de Fuente Abierta “Open Source”</i> | 8 |
| <i>Software de Dominio Público</i> | 8 |
| <i>Software Protegido con Copyleft</i> | 8 |
| <i>Software abarcado por GPL</i> | 10 |
| <i>Software GNU</i> | 10 |
| <i>Software Privativo</i> | 10 |
| <i>Freeware</i> | 10 |
| <i>Shareware</i> | 10 |
| <i>Software Comercial</i> | 11 |
| 1.3 Surgimiento del sistema operativo GNU/Linux | 12 |
| 1.4 ¿Por qué migrar a plataformas de Software Libre? | 13 |
| 1.5 Situación actual del Ministerio de Educación en Cuba | 15 |
| <i>Riesgos</i> | 19 |
| CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PROPUESTAS | 22 |
| 2.1 Para una migración exitosa..... | 22 |
| 2.2 Análisis de algunas guías de migración a Software Libre..... | 26 |
| CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE MIGRACIÓN A SWL PARA EL MINED | 40 |
| 3.1 Guía de migración a Software Libre para el MINED..... | 40 |
| <i>Primeras medidas</i> | 41 |
| <i>Etapas para la migración a Software Libre</i> | 46 |
| 3.2 Sistema de acciones por objetivos | 53 |
| <i>Formación Informática</i> | 53 |
| <i>Software Educativo</i> | 57 |
| <i>Educación a distancia</i> | 58 |
| 3.3 Propuesta de ajuste a los programas de estudio..... | 61 |
| <i>Educación Primaria</i> | 61 |
| <i>Educación Secundaria Básica</i> | 62 |
| <i>Educación Pre-Universitaria</i> | 63 |
| CONCLUSIONES | 64 |
| RECOMENDACIONES | 66 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 67 |
| BIBLIOGRAFÍA | 68 |
| ANEXOS | 70 |
| ANEXO 1: MAPA CONCEPTUAL DEL SOFTWARE LIBRE..... | 70 |
| ANEXO 2: HERRAMIENTAS LIBRES PARA MICROSOFT WINDOWS..... | 71 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS | 72 |

INTRODUCCIÓN

En el sistema mundial, la propiedad intelectual ha garantizado durante décadas la explotación del conocimiento y el aprovechamiento de la ciencia con fines comerciales. Por tal motivo en los países desarrollados la investigación y el desarrollo están fundamentalmente financiados por el sector privado, lo que determina que el desarrollo científico esta en gran medida sustentado por las ganancias y la mercantilización del conocimiento.

En el campo de las Tecnologías de Información y Comunicación ha ocurrido lo mismo. El desarrollo del sector está de igual manera determinado por una explotación permanente e ilimitada de las innovaciones y las creaciones intelectuales, lo que ha convertido el mercado del software en algo que está condenando irremediabilmente a los usuarios finales a una dependencia permanente y un pago recurrente por el uso de las mismas aplicaciones. Este escenario tiene implicaciones preocupantes, particularmente para los Gobiernos de los países tecnológicamente dependientes.

Al mismo tiempo, en los países del primer mundo las industrias productoras de software y servicios informáticos con sus modelos privativos significan un importante impulso al crecimiento de lo que se ha denominado la nueva economía. Las grandes corporaciones proveedoras de software determinan cuáles tecnologías de software y hardware tenemos que utilizar y cuándo estas se vuelven obsoletas; estableciendo una permanente desigualdad en términos de equilibrios económicos asociados cada día más a la innovación tecnológica.

Mientras el modelo tradicional de negocio establecido en la industria del software garantiza jugosas ganancias para las transnacionales, y una creciente dependencia tecnológica hacia los proveedores globales, los países donde el desarrollo de las industrias tecnológicas es aún incipiente presentan serias dificultades y gastos insostenibles. Frente a esta realidad es lógico el surgimiento de propuestas alternativas como el Software Libre.

El argumento fundamental en la construcción de las premisas del SWL es la libertad: libertad para ejecutar el programa, para estudiar cómo funciona, para redistribuir el programa y mejorarlo.

Uno de los aspectos fundamentales del SWL es la naturaleza colaborativa de sus comunidades, que implican redes de desarrolladores trabajando desde distintas localidades y compartiendo códigos para el mejoramiento del software. Esta es una dinámica radicalmente distinta al modelo de desarrollo tradicional de software, que mantiene el control sobre el código, sobre el proceso de desarrollo, y la explotación permanente del derecho de autor.

Sin duda, el movimiento del SWL es una consecuencia de la necesidad de establecer nuevos modelos emergentes dentro de la industria del software. De manera tal que la discusión fundamental ha estado centrada en el modelo de propiedad intelectual y en el modelo de negocios establecido, que las propuestas de Software Libre modifican.

El planteamiento conceptual y el modelo de negocios que propone la corriente filosófica del SWL se conecta de una manera tan precisa con el proceso revolucionario cubano, en torno al conocimiento y al uso de las TIC, porque entiende que el conocimiento producido a través del desarrollo de una aplicación tiene un valor concreto que es satisfecho cuando se paga su precio una sola vez. Esta valorización del conocimiento como producto único pretende impedir la explotación desmesurada y especulativa del conocimiento producido.

Es importante mencionar que en la propuesta del SWL convergen algunos de los principios sustantivos de la Constitución de la República de Cuba como son: el acceso al conocimiento, equidad, solidaridad, justicia, los sistemas de producción cooperativistas, entre otros.

Consecuentemente a esto, el lema de la Convención y Feria Internacional INFORMÁTICA 2007 realizado en el Palacio de Convenciones de La Habana – CUBA fue: “Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y su Contribución a un Mundo Mejor”. El conocimiento debe ser un bien común de libre acceso que puede transformar las sociedades, conduciéndolas a altos niveles de bienestar. Los Estados deben garantizar su libre y equitativa distribución.

El impacto de la industria del software en la educación es de particular significación, y está en gran parte sustentado por el uso de software privativo para la enseñanza presencial, semipresencial o a distancia, debido fundamentalmente a las bondades y herramientas que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje.

En Cuba, el uso de la Informática en el sector educacional ha estado soportado en sistemas operativos y herramientas privativas, para el trabajo en la mayoría de las tareas en las cuales se utilizan computadoras. La utilización de estos sistemas privativos plantea notables desventajas, dadas primordialmente por las siguientes razones:

- En primer lugar, en caso de que el gobierno norteamericano levante el bloqueo hacia Cuba, nuestro país se vería obligado a pagar grandes sumas de dinero por la adquisición y por la licencia de uso de estas herramientas y sistemas operativos, esto llevaría a la quiebra el plan para desarrollar la Industria Informática en Cuba y de manera general toda la

informatización de la sociedad.

- En segundo lugar, la dificultad, en términos de imposibilidad, de contextualizar la mayoría de los programas informáticos producidos bajo los lineamientos privativos, para su adecuación a las necesidades de la enseñanza basados en los principios de la revolución cubana.
- En tercer lugar, por los bugs o errores de programación y vulnerabilidades que poseen en su núcleo, escondidos en su código y que resulta imposible corregir por cuanto no se cuenta con el código fuente, problemas que se enfatizan sobre todo desde el momento que Cuba se conecta a Internet en octubre de 1996 y la demora en la aparición de los parches o actualizaciones para su corrección.

En América Latina el movimiento de SWL ha avanzado en algunos países que lo han implementado de forma general en varios sectores de la sociedad, tal es el caso de Venezuela, lo que significa sin dudas para Cuba una barrera en la integración y colaboración con estos países, en sectores claves como la Educación, de no asumir esta concepción de desarrollo de la Informática y plataforma de trabajo.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto y que el modelo de software privativo limita libertades al usuario y a las entidades, así como la independencia tecnológica, en Cuba se viene desarrollando una estrategia para migrar las entidades del Estado al uso de SWL de forma progresiva, lo que incluye el sector educacional. Se impone entonces la necesidad de acometer un proceso de migración en los sistemas informáticos de todas las instituciones del país incluyendo el Ministerio de Educación (MINED).

Planteándose de esta manera, el **problema científico** de esta investigación; ¿Cómo migrar a sistemas de SWL los centros educacionales del MINED?

Para dar respuesta a tal interrogante se plantea como **objeto de estudio**, los procesos de migración a SWL en instituciones, organizaciones y ministerios, y como **campo de acción**, el proceso de migración a SWL del MINED.

Es **objetivo general** de esta investigación, definir una propuesta de migración a SWL para los centros educacionales del MINED, propiciando una mayor integración en el sector educativo con los países del ALBA y América Latina en general, elevando su calidad y equidad de acceso.

Para cumplir exitosamente con el objetivo general de la investigación se han enumerado los

siguientes **objetivos específicos**:

- Realizar un estudio del estado del arte y los principales elementos teóricos y conceptos relacionados con el SWL.
- Elaborar una guía de migración propia para centros del MINED, incluyendo el listado de las aplicaciones alternativas.
- Elaborar un sistema de acciones por objetivos para las direcciones fundamentales de trabajo del MINED.
- Elaborar una propuesta de ajuste a los programas de estudio en los niveles de educación del MINED.

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

- Levantamiento bibliográfico y webgráfico para estudiar los principales elementos teóricos y metodológicos que permitan elaborar la propuesta de migración a SWL del MINED.
- Definición de las etapas y tareas del proceso de migración así como las aplicaciones factibles para usar en el MINED.
- Definición de acciones concretas para cumplir los objetivos relacionados con la migración del MINED en sus direcciones fundamentales de trabajo.
- Realizar un levantamiento de información para definir los programas de estudio actuales del MINED, incluyendo las horas clases, períodos de evaluación y aplicaciones privativas que se usan actualmente.

La investigación deberá sentar las bases para efectuar de manera exitosa la migración en el MINED y se esperan obtener importantes **resultados** como:

- Listado de aplicaciones alternativas para las disciplinas del MINED.
- Guía de migración para centros educacionales del MINED.
- Sistema de acciones por objetivos para las direcciones de trabajo del MINED.
- Imagen de GNU/Linux adaptada a las necesidades de la enseñanza primaria, secundaria y pre-universitaria, de manera que a los niños les sea ameno interactuar con el sistema cumpliendo así con nuestro objetivo de migrar a SWL la educación en Cuba.
- Nuevos programas de estudio usando tecnologías libres en la formación informática.

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

Capítulo 1: Fundamentación teórica: Marco teórico donde se exponen conceptos relacionados con algunas categorías de software, haciendo énfasis en el movimiento de SWL y sus premisas. Se da a conocer que es GNU/Linux, su origen y que lo hace novedoso y competitivo. Se ponen a juicio las principales razones por las que se hace necesario acometer un proceso de migración a plataformas de SWL. Se analizan los elementos fundamentales de la educación cubana hoy en día y el impacto de la aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje así como las aspiraciones a mejoras futuras incrementando el uso de SWL en el MINED.

Capítulo 2: Análisis de propuestas: Se exponen los aspectos esenciales que debe cumplir una guía de migración a SWL y se hace un exhaustivo análisis de algunos intentos de migración a SWL en el mundo, tomando como referencia guías de migración a SWL de determinadas instituciones, organismos o ministerios. Se enfatiza en las tareas de cada una de las etapas de la migración y otros aspectos importantes a tener en cuenta en los procesos migratorios. Se expresa la opinión personal del autor, a partir del estudio realizado, sobre el modo de realización de cada unos de estos procesos.

Capítulo 3: Propuesta de migración a Software Libre para el MINED: Se propone una serie de elementos iniciales a tener en cuenta para afrontar el proceso de migración a SWL en el MINED, definiendo una guía de migración y las etapas que la componen, así como sus respectivas tareas. Se elabora un sistema de acciones por objetivos para cada una de las direcciones de trabajo del MINED y una propuesta de ajuste a los programas de estudio.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En la actualidad los usuarios domésticos o profesionales de la informática requieren información sobre el SWL. A pesar del trabajo de organizaciones globales como la Free Software Foundation y con un enfoque diferente, la Open Source Initiative, la gran comunidad de usuarios de computadores todavía está sorprendida, incrédula o en cierto grado de ignorancia acerca de los nuevos conceptos que subyacen tras la etiqueta “Software Libre”.

Muchas personas, académicos incluidos, influenciados quizás por los anglicismos, siguen creyendo que se trata de software sin costo y, por tanto, sin garantía alguna de calidad o servicio de soporte técnico, debido a que siguiendo tales argumentos, no tiene el respaldo de empresas establecidas.

El escenario actual ha demostrado que el SWL es una de las mejores expresiones del interés, de la factibilidad y del impacto que puede tener el conocimiento libre. Tanto los que abogan por el SWL sobre principios éticos, como los que se limita a argumentar en términos meramente técnicos sobre las ventajas del código fuente abierto, concuerdan en la posibilidad de que el acceso libre potencia y garantiza la sostenibilidad de desarrollo de software.

El SWL, no se trata de software gratis, sino que las empresas o comunidades que los desarrollan, son libres de pedir por adquirirlos, incentivos financieros, siempre que esto no afecte las libertades para estudiarlos, usarlos, modificarlos y redistribuirlos. Este movimiento busca preservar el patrimonio intelectual informático accesible para las futuras generaciones.

1.1 Definición de Software Libre

Un programa es Software Libre si:

- **Libertad 0:** Usted tiene libertad para usar el programa, con cualquier propósito.
- **Libertad 1:** Usted tiene la libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a sus necesidades (Para que esta libertad sea efectiva en la práctica, usted debe tener acceso al código fuente, porque modificar un programa sin disponer del código fuente es extraordinariamente difícil).

- **Libertad 2:** Usted tiene la libertad para redistribuir copias, tanto gratis como por un costo.
- **Libertad 3:** Usted tiene la libertad para distribuir versiones modificadas del programa, de tal manera que la comunidad pueda beneficiarse con sus mejoras. (Anexo 1) [1]

1.2 Otros términos y categorías de software

Software de Fuente Abierta “Open Source”

En 1998, una parte de la comunidad decidió dejar de usar el término “Free Software” (Software Libre) y usar “Open Source Software” (Software de Código Abierto), con el propósito de evitar la confusión de “free” con “gratis”. Otros, sin embargo, apuntaban a apartar el espíritu de principio que ha motivado el movimiento por el SWL y el proyecto GNU, y resultar así atractivos a los ejecutivos y usuarios comerciales. Open Source se centra en el potencial de realización de software de alta calidad, pero esquiva las ideas de libertad, comunidad y principio.

“Free Software” y “Open Source” describen similares categoría de software, más o menos, pero tienen puntos de diferencia en cuanto a los valores que promueven. El proyecto GNU continúa utilizando el término “Free Software” para expresar que la libertad, no solamente la tecnología, es lo importante.

Software de Dominio Público

El software de dominio público, es software que no está protegido con copyright. Es un caso especial de Software Libre no protegido con copyleft, que significa que algunas copias o versiones modificadas no deben ser necesariamente libres completamente. “Dominio Público” es un término legal y significa de manera precisa “sin copyright”.

Software Protegido con Copyleft

El software protegido con copyleft es SWL cuyos términos de distribución no permiten a los redistribuidores agregar ninguna restricción adicional cuando éstos redistribuyen o modifican el software. Esto significa que cada copia del software, aun si ha sido modificado debe ser SWL.

El proyecto GNU protege mediante copyleft casi todo el software que producen, con el propósito de dar a cada usuario las libertades que el término “SWL” implica.

Copyleft es un concepto general, para proteger actualmente un programa con copyleft necesita usar un conjunto específico de términos de distribución. Hay muchas maneras posibles de escribir términos copyleft de distribución.

Copyleft y la GNU GPL

El copyleft usa la ley de copyright pero le da un giro para servir a lo opuesto de su propósito usual. En lugar de ser un medio de privatizar el software, se transforma en un medio de mantener libre al software. La idea central del copyleft es dar a cualquiera el permiso para correr el programa, copiarlo, modificarlo y redistribuir versiones modificadas, pero no se da permiso para agregar restricciones propias. De esta manera, las libertades cruciales que definen al SWL quedan garantizadas para cualquiera que tenga una copia transformándose en derechos inalienables.

Para que el copyleft sea efectivo, las versiones modificadas deben ser también libres. Esto asegura que todo trabajo basado en GNU quedará disponible para la comunidad si se publica.

Cualquier cosa agregada o combinada con un programa bajo copyleft debe ser tal que la versión combinada total sea también libre y bajo copyleft.

La implementación específica de copyleft para la mayoría del software GNU es la Licencia Pública General de GNU (GNU General Public License) o GPL GNU para abreviar. Los manuales GNU también están bajo copyleft, pero se utiliza un copyleft mucho más simple, porque no es necesaria la complejidad de la GPL GNU para los manuales.

Software libre no protegido con copyleft

El SWL no protegido con copyleft viene desde el autor con autorización para redistribuir y modificar así como para añadirle restricciones adicionales.

Si un programa es libre pero no protegido con copyleft, entonces algunas copias o versiones modificadas pueden no ser libres completamente. Una compañía de software puede compilar el programa, con o sin modificaciones, y distribuir el archivo ejecutable como un producto privativo de software. El sistema X Window ilustra esto. El consorcio X libera X11 con términos de distribución que lo hace SWL no protegido con copyleft. Si desea puede obtener una copia que tenga esos términos de distribución y es libre. Sin embargo, hay versiones no libres también y hay estaciones de trabajo populares y tarjetas gráficas para PCs para las cuales versiones no libres son las únicas

que funcionan. Si está usando este hardware, X11 no es SWL para usted.

Software abarcado por GPL.

La GPL (General Public License/Licencia Pública General) de GNU es un conjunto específico de términos de distribución para proteger con copyleft a un programa. El proyecto GNU la utiliza como los términos de distribución para la mayoría del software GNU.

Software GNU

El software GNU es liberado bajo el auspicio del Proyecto GNU. La mayoría del software GNU está protegido con copyleft, pero no todos, sin embargo todo el software GNU debe ser SWL.

Algo de software GNU es escrito por el personal de la Fundación para el SWL (Free Software Foundation), pero la mayoría del software GNU es aportado por voluntarios. Parte del software aportado esta protegido con copyleft por la Fundación para el SWL, otra parte está protegida con copyright por los programadores que lo escribieron.

Software Privativo

El software privativo es software que no es libre. Su uso, redistribución o modificación esta prohibida, o requiere que usted solicite autorización o está tan restringida que no pueda hacerla libre de un modo efectivo. Generalmente no se puede acceder al código fuente del mismo.

Freeware

El termino "Freeware" no tiene una definición clara aceptada, pero es usada comúnmente para paquetes que permiten la redistribución y uso pero no la modificación (su código fuente no esta disponible). Estos paquetes no son SWL.

Shareware

Programa que se puede descargar libremente por Internet y utilizarse gratuitamente durante un período de prueba. Después del periodo de prueba, si se desea seguir usando se deberá pagar al autor unos derechos.

El término significa literalmente programa compartido e indica que cualquiera puede descargar el programa y empezar a emplearlo sin desembolso previo. Pero ello no significa que sea de libre uso o de empleo gratuito. La licencia de uso indica con claridad en cada caso los términos de empleo, así como la cantidad que debe ser abonada en caso de encontrar de utilidad el programa.

El sistema shareware se utiliza a menudo como medio para distribuir versiones de prueba con un coste mínimo.

Las versiones de prueba, en general tienen algún tipo de limitación. En algunos casos, todas las funciones no están disponibles, en otros, el programa solo admite una cierta cantidad reducida de datos. Algunos programas simplemente recuerdan cada vez que se ejecutan que el periodo de prueba ha terminado, pero siguen operativos.

El shareware no es SWL. Existen dos razones por las que no lo es:

- Para la mayoría del shareware, el código fuente no está disponible, de esta manera, usted no puede modificar el programa en absoluto.
- El shareware no viene con autorización para hacer una copia e instalarlo sin pagar una cantidad por licencia, ni aún para particulares involucrados en actividades sin ánimo de lucro.

Software Comercial

El software comercial es el software que está siendo desarrollado por una entidad que tiene la intención de generar ganancias económicas mediante el uso del software. Comercial y privativo no son equivalentes. La mayoría del software comercial es privativo, pero hay SWL comercial y hay software privativo no comercial.

El compilador “Ada” de GNU siempre es distribuido bajo los términos de la GPL de GNU y cada copia es SWL, pero los desarrolladores venden contratos de soporte. Cuando sus vendedores les hablan a los clientes potenciales, algunas veces el cliente dice “Nos sentiríamos más seguros con un compilador comercial”. Los vendedores responden, “Ada de GNU es un compilador comercial, sólo que es SWL”.

Para el proyecto GNU, el énfasis está en otro orden: lo más importante es que Ada es SWL; si es comercial no es una pregunta importante. Sin embargo, el desarrollo adicional de Ada que resulta

del negocio que soporta es definitivamente beneficioso. [2]

1.3 Surgimiento del sistema operativo GNU/Linux

Entre los años 60 y 70 del siglo XX los productores de las computadoras de la época incluían en la venta de las mismas el sistema operativo no como un software independiente sino como un añadido, el cual permitía que los clientes las usaran. Por estos años la industria del software no había adquirido su época de esplendor y básicamente los programas informáticos eran compartidos de manera gratuita por las comunidades de programadores y desarrolladores.

A finales de la década del 70 las empresas incrementaron la explotación de los productos informáticos basados en software y de esta forma comenzaron a prohibir la libre distribución de los programas mediante licencias que en ocasiones implicaban la firma de documentos de confidencialidad que no podían ser violados por los programadores. Estas acciones entraban en contradicción con la cultura de cooperación existente hasta el momento entre las comunidades de hackers, estos ya no podrían compartir el software libremente y tampoco podrían acceder al código fuente de las aplicaciones para mejorarlas o simplemente estudiarlas. En medio de este dilema muchos tuvieron que asumir las nuevas reglas y unirse a la creación del nuevo modelo de software que posteriormente se ha llamado "*software privativo*". Otros asumieron posiciones más sólidas en defensa de los principios de libertad y comunidad, tal es el caso de Richard Mattews Stallman quien se desempeñaba en esa época como programador en el Laboratorio de Inteligencia Artificial del Massachusetts Institute of Technology (MIT).

En medio de la inminente desaparición de las comunidades que compartían software libremente, a principios de los 80 Stallman decide comenzar un proyecto para crear software sin licencias restrictivas y que fomentaran la creación de nuevas comunidades que compartieran libremente las aplicaciones. De esta manera, 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 relacionada directamente con el espíritu de libertad de expresión que consideraba que debía recuperarse en la producción de software y el concepto de "copyleft", el cual desarrolló para dar a los usuarios libertad y para restringir las posibilidades de apropiación del software.

El proyecto de SWL "GNU" consistía en aunar esfuerzos para crear un sistema operativo basado en UNIX completamente libre, con las principales funcionalidades y herramientas necesarias para el trabajo en ordenadores de la época.

Como resultado del proyecto GNU para principio de los 90 ya se encontraba casi listo el sistema

operativo libre, con aplicaciones como procesadores de órdenes, ensambladores, compiladores, intérpretes, depuradores, editores de texto, programas de correo, y muchas otras. Solo faltaba el núcleo (kernel) que se encargaría de la programación del tiempo de ejecución de los procesos, la gestión de memoria y los controladores de dispositivos entre otras funciones. El proyecto GNU venía trabajando en un núcleo llamado "Hurd" pero por algunos imprevistos la producción del mismo se vio retrasada y fue en este contexto en 1991 cuando Linus B. Torvalds desarrolló un núcleo compatible con Unix denominado "Linux". Al combinar "Linux" con el sistema GNU, resultó en un sistema operativo libre completo el cual obtuvo como nombre GNU/Linux.

1.4 ¿Por qué migrar a plataformas de Software Libre?

Para los proveedores del software las ventajas del SWL sobre el software privativo van mucho más allá de la parte técnica. Tanto los clientes consumidores de software como sus proveedores mejoran su actividad mediante el uso de SWL. 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. [3]

Para los usuarios finales (clientes), las ventajas son también numerosas. Partiendo precisamente de las bases filosóficas del SWL se puede apreciar que todo cliente tendría libertad plena para usar el software con cualquier propósito, estudiarlo y adaptarlo a sus necesidades así como redistribuir copias libremente.

Consecuentemente a la manera de producir SWL, donde las comunidades tienen el papel protagónico, también puede verse como una ventaja el hecho de contar con continuas actualizaciones y mejoras de las aplicaciones.

Por otra parte el uso de SWL trae aparejado ventajas respecto al costo pues las aplicaciones que se comercializan bajo los lineamientos del SWL en la mayoría de los casos son gratis o el precio a pagar no es muy elevado, en cualquiera de los casos la inversión se compensa ampliamente con los resultados obtenidos al usar SWL. Estos preceptos crean las bases sólidas necesarias para fomentar la innovación tecnológica, debido fundamentalmente a la carencia de trabas burocráticas que frenen el desarrollo de productos informáticos con la imposición de licencias o patentes.

Al usar SWL se puede apreciar las bondades de las aplicaciones en cuanto a requisitos de hardware, esto se pone de manifiesto sobre todo al usar un sistema operativo libre como alguna

distribución de GNU/Linux, el cual no consume grandes recursos del ordenador y por tanto se hace muy eficiente. Otro aspecto a destacar es la privacidad y seguridad que brinda a los usuarios este sistema operativo, debido al sistema de autenticación que presenta, los permisos y los grupos de usuarios que se pueden configurar en el mismo.

Fomentar el desarrollo de SWL en países subdesarrollados es la única vía posible para lograr la independencia tecnológica de los grandes consorcios proveedores de la mayoría de los productos informáticos comerciales hoy en día. Propiciando de esta forma el desarrollo de la industria de software local.

El hecho de contar con grandes comunidades de programadores en todo el mundo trabajando para mejorar las aplicaciones libres, es en sí, una ventaja aplastante, ya que esto posibilita emitir parches o corregir errores en las aplicaciones con gran brevedad, dando seguridad y confiabilidad a los usuarios.

En el caso de los sistemas operativos libres contamos fundamentalmente con la familia GNU/Linux, además de otros sistemas llamados FreeBSD. De los primeros, podemos encontrar gran variedad de distribuciones, debido precisamente a su carácter libre, pues muchas empresas, organizaciones o simplemente usuarios han creado sus versiones de GNU/Linux personalizadas. Tener en cuenta también el hecho de que en tanto las actualizaciones de la Microsoft son solamente para el sistema operativo Windows, en las distribuciones de GNU/Linux las actualizaciones son además del sistema operativo para las aplicaciones que estos traen.

GNU/Linux es una familia de sistemas operativos libres y Windows es una de las familias de sistemas operativos privativos, 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 la rama de los servidores, por el simple hecho de ser libre, más potente, configurable, seguro y estable.

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 para ellas. Sin 30 días de prueba, sin "banners" publicitarios, simplemente descargar, instalar y usar.

Aún en el caso que el SWL no tuviese ventajas técnicas sobre el software privativo (que si las tiene), tendría una ventaja social, al permitir cooperar a los usuarios, y una ventaja ética, al respetar la libertad de los usuarios. [4]

1.5 Situación actual del Ministerio de Educación en Cuba

La educación cubana como fuente de formación y conocimiento para los niños y adultos ha tenido desde el triunfo de la revolución como principal objetivo, formar un ciudadano integral, con valores éticos positivos, un alto grado de conocimiento y dispuesto a poner sus esfuerzos en función de la sociedad.

En la actualidad, mientras se propagan cada día más los modelos neoliberales y el consumismo capitalista por el mundo, la presencia del software educativo cubano en contextos latinoamericanos es una fuente genuina de difusión de los preceptos de la Revolución Socialista Cubana y los logros de su Pedagogía.

La migración de los sistemas informáticos en la educación a entornos de SWL, deberá facilitar una integración armónica en materia de informática educativa con los países del ALBA, en particular Venezuela. El software educativo cubano o su modelo didáctico adaptado a contextos latinoamericanos puede contribuir a la elevación de la cultura de estos pueblos.

Según la filosofía del SWL, la calidad del software educativo cubano puede crecer significativamente a partir de su interacción en el plano tecnológico con la comunidad internacional.

Para analizar la situación actual del Ministerio de Educación (MINED) en Cuba se dividirá el estudio en tres aspectos:

1. Formación Informática.
2. Software Educativo
3. Educación a distancia

En el área de la formación Informática:

Para iniciar el proceso de migración a SWL del MINED se cuenta actualmente en la formación y preparación de los recursos humanos con personal preparado en SWL como agentes multiplicadores: profesores de los Institutos Superiores Pedagógicos (ISP), asesores, técnicos de la Red Nacional de Servicios Telemáticos del Ministerio de Educación (RIMED), desarrolladores de los centros de software educativo, estudiantes y profesores de la Universidad de las Ciencias Informáticas, específicamente de la facultad 10.

En el curso 2006-2007 se introdujo el trabajo con SWL en los programas de los Politécnicos

de Informática y en las Carreras de Ciencias Exactas y Profesores Generales Integrales.

Se ha migrado hacia SWL en todos los nodos de la red del Ministerio de Educación (RIMED).

Se cuenta con un grupo de desarrolladores de aplicaciones de SWL que han aportado una personalización de la distribución Debian para el Ministerio de Educación denominada "Caimán".

En el área de Software Educativo:

La red de Centros de Estudio de Software Educativo de los ISP del país, a partir de su integración en febrero de 2003, ha contribuido decisivamente a la presencia de colecciones de software educativo curriculares en las enseñanzas Infantil, Media, Media superior y formación Premedia, todas ellas elaboradas con herramientas privativas para el sistema operativo privativo Microsoft Windows. Esta situación ha dificultado tanto la introducción del software educativo cubano en el ámbito de colaboración con los países del ALBA como el cumplimiento de diferentes acciones en el marco de la colaboración. No obstante se han realizado las siguientes acciones:

- Análisis de la estrategia de integración de las TIC en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en el Sistema Educativo de Cuba y Venezuela.
- Levantamiento de prerequisites tecnológicos en los centros educacionales y los Centros Bolivarianos de Informática y Telemática (CBIT) de Venezuela. Estudio de plataformas tecnológicas, distribuciones del sistema operativo que utilizan, topología de las redes, características del equipamiento, conectividad, sistemas multimedia que presentan, herramientas de SWL que utilizan y preparación del personal de servicio técnico que administra la tecnología.
- Diagnóstico de necesidades de software educativo por educaciones para Cuba y Venezuela.
- Análisis de factibilidad de asimilación de las colecciones Multisaber y El Navegante.
- Propuesta de modelo didáctico de software educativo para Cuba y Venezuela.

- Elaboración de un curso para la preparación de guionistas venezolanos.

En el área de Educación a distancia:

En Cuba se vienen realizando grandes inversiones para garantizar la infraestructura tecnológica que posibilite revolucionar los métodos tradicionales de enseñanza aprendizaje, apostando por sistemas de educación a distancia con el uso de la teleformación. Se han obtenido resultados en este sentido tales como:

- Instalación de la plataforma Moodle en todos los ISP.
- Desarrollo de diferentes modelos de educación a distancia con uso de las TIC. La concepción de la Maestría en Ciencias de la Educación de amplio acceso para más de 100000 docentes, La Universidad Pedagógica Virtual del Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLACVIRTUAL) y la universalización de la educación en las diferentes carreras pedagógicas son muestras de su aplicación.
- Elaboración de recursos informáticos y audiovisuales concebidos para cada modelo en cuestión.
- Desarrollo de proyectos de investigación territoriales y uno nacional dirigido por el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC) en este tema. Se destaca entre los resultados ya obtenidos el sistema de trabajo y el sistema de superación para el desarrollo de los teleformadores en sus diferentes roles.
- La implementación de IPLACVIRTUAL para la superación de docentes de América Latina, con una matrícula de 465 en el 2005 (317 cubanos y 148 extranjeros) y 76 en el 2006 (55 cubanos y 21 extranjeros) procedentes de Cuba (372), Argentina (10), Bolivia (12), Colombia (7), Chile (3), Ecuador(11), El Salvador (4), Estados Unidos (1), España (1), Honduras (2), México (9), Perú (62), República Dominicana (1), Uruguay (1) y Venezuela (211).
- En la actualidad están montados en el IPLAC 36 cursos, tres diplomados (Dirección educacional formado por 4 cursos, Actualización pedagógica formado

por 5 cursos y Formación de profesores para la educación a distancia en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje con 4 cursos) y la maestría en Educación. Los ISP cuentan con otros cursos para atender las necesidades territoriales.

- Se han desarrollado 11 cursos para la preparación de tutores, profesores principales y administradores en el diseño didáctico, montaje y administración de cursos por el IPLAC. En diferentes etapas se han preparado 98 como profesores y tutores y 35 como administradores de la plataforma. Se está desarrollando un curso para los administradores con representación de todos los ISP. [5]

Existen limitaciones tecnológicas en el IPLAC y el país en general, para el desarrollo de la educación a distancia en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje dado por las disponibilidades de computadoras para esta tarea en los centros, las condiciones de los profesores-tutores en sus casas, la velocidad y la estabilidad de las conexiones, entre otros aspectos.

Constituyen prioridades:

- El soporte tecnológico que debe respaldar el programa hacia Cuba y el extranjero.
- La política de reglamentación de la docencia de los profesores que trabajan en la modalidad a distancia con uso de las TIC, dándole la prioridad que ésta requiere.
- La creación de un grupo coordinador nacional y en cada ISP para el desarrollo de esta modalidad.
- Desarrollo de recursos informacionales registrados en el Centro Nacional de Derecho de Autor de Cuba (CENDA) en diferentes soportes que respalden el desarrollo de los cursos.
- La preparación de los docentes para el trabajo en la modalidad de educación a distancia en entornos virtuales.

Por otra parte se conoce que la formación y en particular la superación de docentes en la República Bolivariana de Venezuela es una aspiración a la cual el país está dedicando incontables esfuerzos. Una de las variantes que viene utilizando el Ministerio de Educación de Venezuela, las universidades y otros centros educativos y de investigación es la EAD (Educación a Distancia) con

uso de las TIC, fundamentalmente en los ambientes virtuales de aprendizaje. En este sentido el Ministerio de Educación de Venezuela, representado en esta línea por la Red Nacional de Actualización Docente mediante la Informática y la Telemática (RENADIT), ha trazado algunas acciones con Cuba pero por diferentes causas no se han logrado todos los objetivos propuestos. [5]

Riesgos

En el área de la formación Informática:

Este proceso migratorio es complejo por los múltiples factores y variables que en este intervienen. Entre los posibles riesgos se pueden mencionar:

No migrar:

- Continuar formando un ciudadano cubano con una mentalidad de software privativo y limitando la visión integral y general de la informática.
- Dependencia de las empresas capitalistas productoras de software con productos que no se ajustan a las características socio políticas de Cuba y sin poderle hacer los ajustes necesarios.
- Ante cualquier cambio de la política norteamericana con respecto al bloqueo a Cuba, se expone al país a tener que hacer cambios tecnológicos bruscos o el pago de altos costos de licencias de software.

Migrar:

- Costos de implantación, transparencia e interoperatividad dado que el SWL constituye "algo nuevo". Ello supone afrontar un costo de aprendizaje, de instalación, de migración, y de reutilización sin cambio significativo en los documentos actuales.
- Las características del hardware de las computadoras existentes en las instituciones educativas pueden no ser compatibles con los requerimientos y desarrollo actual del SWL.
- Resistencia al cambio y al periodo de adaptación necesario a las nuevas concepciones y condiciones de trabajo.

En el área de software educativo:

No migrar:

- De seguirse posponiendo el proceso de migración a SWL se dificulta la integración en materia de Informática Educativa con los países del ALBA y en particular con Venezuela.
- El uso del software educativo y sistemas de autoría propietario o privativo genera dependencia tecnológica ya que al no permitir el acceso al código fuente del mismo, imposibilita desarrollos ulteriores y adaptaciones a las necesidades del usuario.
- Hasta el momento el software educativo que se ha realizado en el MINED se ha producido sobre herramientas privativas, sobre las cuales el MINED no posee ninguna licencia.

Migrar:

- La informática educativa actual es altamente dependiente de recursos multimedia. La mayoría de los formatos más difundidos son, en la actualidad licencias privativas. (MPG, MP3, DivX, WAV, etc.).
- A partir de los preceptos del SWL, en particular “la Libertad 2”, los mayores ingresos económicos asociados con el software educativo deberán estar vinculados con los servicios que este genere (adaptación, mantenimiento, instalación, preparación de docentes, actualización, medición de impacto, etc.) y no con la comercialización del producto en si, ya que “los usuarios tienen el derecho de redistribuir libremente el software adquirido, ya sea gratis o con algún costo...”. En tal sentido resulta necesario acceder a la asesoría jurídica pertinente para definir el tipo de licencia que se ajusta a las necesidades del MINED.
- Problemas de compatibilidad con algunos periféricos (uso de impresoras, redes, soportes de almacenamiento, scanner, modem, tarjetas de captura de video, etc.)

En el Área de la Educación a Distancia:

No migrar:

- No dar respuesta a corto plazo a la formación permanente de un gran número de docentes de los países del ALBA.
- No lograr mantener la superación continua desde el puesto de trabajo de las personas imposibilitadas de asistir a los centros de superación.
- Que la educación a distancia con uso de las TIC en Cuba quede rezagada con relación al desarrollo creciente que está logrando esta modalidad educativa en el mundo actual.

- Que los países del ALBA no logren una política de superación integrada, y asuman modelos que no se ajusten a la realidad existente.
- Que se dupliquen esfuerzos en el montaje de cursos y la elaboración de recursos por diferentes instituciones cubanas.

Migrar:

- La inversión en recursos tecnológicos cuyas ganancias, en términos económicos, no siempre son recuperados a corto plazo.
- La pérdida de propiedad intelectual de los cursos.
- Que no se potencie el desarrollo tecnológico de RIMED. [5]

ANÁLISIS DE PROPUESTAS

Una guía de migración a SWL es un documento técnico metodológico elaborado con el propósito de trazar el camino correcto para la sustitución parcial, o total (en el mejor de los casos) de los sistemas informáticos privativos por sistemas de SWL en una entidad determinada, incluyendo el sistema operativo, las aplicaciones, los procesos y los servicios. En la misma se definen las etapas de desarrollo del proceso y las tareas que se deben realizar así como la organización de los recursos humanos encargados de acometerlas. Se hace un estudio de los requerimientos y el presupuesto que se necesitará, además de coordinar la gestión institucional para garantizar el flujo de trabajo ininterrumpido y eficiente, acordando los períodos de tiempo de cada fase.

2.1 Para una migración exitosa

En el contexto de las guías estudiadas, las diferentes propuestas para realizar una migración exitosa a plataformas de SWL han diferido en algunos aspectos técnicos, fundamentalmente dados por la particularización del proceso en la institución u organización donde se pensaba acometer y de la infraestructura existente, pero de manera general se pudo apreciar la gran cantidad de puntos de coincidencia en relación con los aspectos metodológicos, los que fueron aplicados en cada una de las guías estudiadas de manera muy semejante.

En el año 2003 se publicó en la Unión Europea el documento “The IDA Open Source Migration Guidelines”, en el cual se exponen una serie de pasos estándar que se deben realizar para lograr una migración exitosa a entornos de SWL. La misma ha sido reconocida a nivel internacional y es considerada una referencia para los procesos de migración. A continuación se exponen los puntos sugeridos por dicho documento:

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 privativos. Este apoyo tendrá que ser suficiente para permitir por lo menos la construcción de pilotos representativos, permitiendo elaborar un caso de negocio básico, y quizás 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 SWL 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 recomienda 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 a conocer antes de tomar alguna decisión:
 - Se debe definir con claridad 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 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 es un ejemplo de esto pues brinda 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 soporte 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 servicio.

Esta es una diferencia clara respecto al mercado de software privativo, 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 privativo abandona el negocio sin revelar el código fuente.

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 este 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 del sistema antiguo 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.

[6]

2.2 **Análisis de algunas guías de migración a Software Libre**

El análisis de algunas guías de migración es de vital importancia para comprender los procesos que se deben realizar y para aprender de los errores cometidos en post de garantizar una mayor eficiencia. Las guías seleccionadas para ser estudiadas han tenido gran nivel de aceptación y éxito en su puesta en práctica, ellas son:

- Plan Nacional de Migración a Software Libre de la Administración Pública en Venezuela.
- Plan Institucional de Liberación de Software y de Migración a Plataformas de Software Libre de la Universidad de los Andes.
- Guía Práctica de Software Libre de la UNESCO.

El Plan Nacional de Migración a Software Libre de la Administración Pública en Venezuela constituye la operacionalización del decreto 3.390 publicado en la Gaceta Oficial N° 38.095 con fecha 28/12/2004, donde se orientaba a todas las organizaciones e instituciones venezolanas a ejecutar la migración a plataformas de SWL. En este plan se describen genéricamente los procesos a tener en cuenta para desarrollar una migración, haciendo énfasis en los aspectos metodológicos, sin entrar en particularidades técnicas.

Este plan de migración puede considerarse además una referencia legal pues expone varios elementos constitucionales que el gobierno venezolano enmarcado en su revolución bolivariana ha diseñado para garantizar su soberanía tecnológica e independencia en el campo de las comunicaciones y la informática.

El proceso migratorio venezolano comienza con la creación de 4 programas:

1. Programa: Migración y Estándares.
2. Programa: Sensibilización en SWL para funcionarios públicos, privados y los ciudadanos.
3. Programa: Capacitación y Formación.
4. Programa: Fortalecimiento de la Industria Nacional del Software.

El programa “Migración y Estándares” tuvo como objetivo establecer los mecanismos necesarios para aplicar estándares abiertos en el uso y desarrollo de SWL en la Administración Pública en Venezuela. Estaba compuesto por dos proyectos, el primero; “Certificación de SWL para procesos y productos”, de esta forma el gobierno venezolano contaría con una entidad encargada de definir las normas y estándares para la calidad, la seguridad y la evaluación de riesgo tecnológico así como establecer mecanismos para garantizar la transferencia tecnológica, y el segundo; “Investigación y desarrollo en SWL”, con este proyecto se buscaba diseñar, desarrollar y mantener la Distribución de SWL del Estado Venezolano y establecer líneas de investigación y desarrollo en cuanto a software y hardware.

El programa “Sensibilización en SWL para funcionarios públicos, privados y los ciudadanos” tuvo como objetivo fundamental sensibilizar los sectores público, productivo y ciudadano sobre la filosofía de SWL y sus ventajas. Este programa estaba compuesto por el proyecto “Promoción del SWL para funcionarios públicos” y el proyecto “Difusión de la filosofía del SWL en la Sociedad”. Con ambos proyectos se buscaba realizar una campaña de difusión de la filosofía del SWL, elevando los conocimientos sobre el tema, esta actividad podría favorecer la realización de eventos como una feria tecnológica de SWL.

El programa “Capacitación y Formación” buscaba establecer los mecanismos necesarios para que los recursos humanos actuales y potenciales relacionados con las TIC, obtuvieran una formación y capacitación adecuada a los nuevos requerimientos que implicaba la modernización de los Sistemas de Información usando SWL. El mismo estaba integrado por el proyecto “Educar en SWL a la Administración Pública”, de esta forma el nivel de conocimiento sobre SWL se elevaría, logrando el objetivo esencial del programa.

El programa “Fortalecimiento de la Industria Nacional del Software” buscaba incentivar la incorporación de los desarrolladores de SWL en la solución de las demandas de software de la Administración Pública en Venezuela. De esta forma se fortalecerían los parques tecnológicos y se incentivaría la creación de la industria nacional de hardware y de cooperativas de programadores y desarrolladores.

Luego de sentadas las bases con las acciones descritas anteriormente, este plan proponía realizar el proceso de migración en tres etapas: Preparación, Migración y Consolidación.

En la etapa de “Preparación” se propone tomar medidas relacionadas con las siguientes actividades:

- Establecer los convenios necesarios para:
 - Garantizar la formación y capacitación en SWL de los funcionarios públicos antes, durante y después del proceso de migración.
 - Incluir el SWL y su filosofía en los planes de estudio de los diferentes niveles de Educación.
 - Lograr los incentivos financieros y fiscales necesarios para apoyar la Industria Nacional de Software.
 - Garantizar la creación del Laboratorio Nacional de SWL, los semilleros de desarrolladores en SWL y los centros regionales de certificación.

- Diseñar modelos replicables de enseñanza y aprendizaje en SWL, según los perfiles de recursos humanos: operativo y usuario.

- Dar inicio a la sensibilización de los funcionarios de la Administración Pública Nacional, a través de visitas a sus diferentes órganos y entes de adscripción.

- Iniciar la Campaña Nacional para la difusión de la filosofía del SWL.

- Diseñar y aplicar el formulario para el levantamiento de la información referente a la plataforma tecnológica de los entes y órganos del Estado.

- Elaborar el modelo conceptual y funcional del Laboratorio Nacional de SWL, los semilleros de desarrolladores de SWL y los centros regionales de certificación.

- Publicación del Plan Nacional de Migración, una vez aprobado por el Presidente de la República Bolivariana de Venezuela.

- Diseño y puesta en marcha del portal de SWL en este caso (www.softwarelibre.gob.ve).

- Diseño de la metodología para el seguimiento, control y evaluación de la migración en los entes y órganos del Estado. Definición de parámetros o indicadores de gestión.

- Conformación de grupos de expertos y diseño de la metodología de trabajo para estos grupos.[7]

Con estas acciones se garantizaban las bases del proceso al tener concebidas las acciones a

realizar y haber creado los elementos organizativos necesarios para una correcta gestión institucional del proceso de migración.

En primer lugar se crean los mecanismos para comprometer formalmente a las instituciones y sus aparatos burocráticos en el proceso, garantizar los recursos financieros y humanos necesarios y trazar las estrategias de formación del personal tan necesarias durante y después de la migración. Luego de esto se pasa a reajustar los planes de estudio para que estos respondan a las nuevas concepciones y las premisas del SWL, formando parte todo esto de una ardua campaña para promover el uso y las potencialidades del SWL.

Como parte del carácter de estricto cumplimiento de esta orientación del estado, en esta etapa inicial también se crean los entes encargados de controlar el cumplimiento y evaluación de los procesos de migración que se deben realizar en los distintos organismos.

Todas estas acciones dejan el terreno preparado para pasar a la siguiente etapa donde se comenzarán a migrar los sistemas de forma parcial o total, según sea el caso.

En la etapa de “Migración” se proponen realizar tareas relacionadas con los aspectos siguientes:

- Iniciar el apoyo técnico de los grupos expertos.
- Inicio de la fase de monitoreo (estadísticas de uso) y mantenimiento del portal. Publicación periódica de los indicadores de gestión. Apoyo y seguimiento a través del portal de los problemas o inquietudes que puedan surgir. Seguimiento, control y evaluación de procesos según los planes institucionales. Actualización de los parámetros o indicadores de gestión.
- Elaboración de la resolución para la creación del Laboratorio Nacional de SWL y los centros regionales de certificación.
- Formalización de los documentos de normalización venezolano: Estándares de calidad, gestión y evaluación del riesgo tecnológico, que servirá de base al proceso migración y a los centros de certificación regional.
- Diseño de la campaña de difusión masiva del Laboratorio Nacional de SWL, los semilleros de desarrolladores de SWL y los centros regionales de certificación.

- Continuar la Campaña Nacional para la difusión de la filosofía del SWL. [7]

En esta fase los sistemas deben quedar migrados a SWL y es importante resaltar que aquí juega un papel muy importante el asesoramiento técnico ante las fallas que puedan surgir. El proceso de migración en si debe ser particular en cada caso ajustándose a las características del entorno de trabajo, aunque los períodos de tiempo consumidos por los diferentes organismos para realizar la migración pueden ser variables, el objetivo si es el mismo y todos deben finalizar con cero software privativo en funcionamiento.

Finalmente para la etapa de “Consolidación” se definen tareas relacionadas fundamentalmente con el asesoramiento técnico que deberá ser continuo e ininterrumpido en el tiempo. Las tareas de esta etapa se desglosan de la siguiente manera:

- Ejecución y puesta en marcha del Laboratorio Nacional de SWL, los semilleros de desarrolladores de SWL y los centros regionales de certificación.
- Seguimiento, control y evaluación de procesos según los Planes de Implantación Progresiva del SWL desarrollado con Estándares Abiertos.
- 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 SWL.
- Continuar el apoyo técnico de los grupos expertos.
- Continuar el monitoreo (estadísticas de uso) y mantenimiento del portal.
- 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. [7]

De manera general se puede apreciar que en el Plan Nacional de Migración a SWL de la Administración Pública en Venezuela se presta una especial atención en garantizar los recursos, los mecanismos de dirección y asistencia técnica necesarios para el proceso de migración así

como se diseña todo un plan de difusión y concientización con el movimiento de SWL. No obstante se debe señalar que el plan esta diseñado con propósitos muy generales y por tanto carece de mucha información necesaria para desarrollar la migración en una institución en particular.

Otra deficiencia que se pudo observar en el plan de Venezuela fue que a pesar de planificar la creación de 4 programas de los cuales se derivaban una serie de proyectos que contribuirían sustancialmente a sentar las bases del proceso de migración en Venezuela, estos no se implementaron en los momentos iniciales, sino que se dispersaron por las tres etapas de la migración, lo que trajo consigo que no se tuviera en muchas ocasiones claridad en el proceso que se estaba realizando, por lo que no se concretaron algunas acciones que tributaron a que el proceso se entorpeciera.

Otro de los documentos estudiados en esta investigación es el Plan Institucional de Liberación de Software y de Migración a Plataformas de Software Libre de la Universidad de los Andes (ULA) donde podemos apreciar que se consideran tanto los aspectos técnicos como los organizativos. Según exponen sus autores, la experiencia en la universidad había evidenciado que los éxitos de los proyectos tecnológicos en gran medida se habían dado, gracias a la integración de tecnologías, procesos y recursos humanos de una manera coordinada.

Entre los aspectos que se tuvieron en consideración se encuentran los siguientes:

- Evaluar los tipos de usuarios que participarán en el proceso y el impacto corporativo que tienen en el plan de migración a SWL.
- Analizar el estado actual de la organización en lo referente a sistemas informáticos y uso de herramientas de productividad.
- Evaluar las potenciales soluciones para la migración de los sistemas informáticos.
- Evaluar los distintos escenarios o ambientes de trabajo que existen en la organización en lo referente al uso de herramientas de productividad, para determinar las aplicaciones de SWL que se requieren.
- Evaluar según el tipo de ambiente y usuarios, cuales serían los planes de formación más adecuados, lo cual definirá los tipos de cursos y actividades de concientización que se puedan aplicar.

- Evaluar la disponibilidad de recursos humanos, dentro de la organización, que puedan participar en el proceso de migración, tanto en los planes de formación como en el soporte, instalación y mantenimiento de las aplicaciones de SWL.
- Evaluar los mecanismos más adecuados que faciliten el soporte, mantenimiento y atención de los usuarios en lo referente al uso de aplicaciones de SWL, tales como:
 - Creación de listas de correo, foros y canales IRC, que faciliten a los usuarios el intercambio de información con expertos u otros usuarios.
 - Atención de los usuarios vía telefónica, e-mail y WEB ante dudas o fallas de las aplicaciones.
 - Creación de repositorios, que faciliten la descarga y actualización de las aplicaciones de SWL.
 - Creación de portales instituciones que faciliten el adiestramiento de los usuarios en línea, acceso a manuales, noticias y eventos de SWL, distribución de aplicaciones y herramientas, entre otros.
- Establecer un plan de acciones concretas, durante el periodo acordado para realizar la migración. En este plan de acciones se podría requerir algunos de los siguientes datos e información:
 - Definir el número de usuarios que participarán en los planes de formación según su impacto corporativo en cada fase del plan de migración.
 - Establecer el número y tipos de sistemas informáticos que migrarán hacia aplicaciones de SWL anualmente.
 - Periodos en que se implementarán los mecanismos de soporte de acuerdo a los recursos financieros disponibles, entre otros.

Este plan en relación a los aspectos organizativos plantea atender el proceso de migración tecnológica por etapas que no necesariamente se tendrán que ejecutar secuencialmente, pues en algunos casos se requerirá implementar en paralelo algunos procesos.

Las etapas que propone el plan de migración a SWL de la ULA para organizar la correcta aplicación del proceso de migración son:

Etapas 1: Identificar y cuantificar los sistemas informáticos y herramientas de productividad que se utilizan. Así como también, evaluar los sistemas informáticos que están desarrollados bajo plataformas y aplicaciones de SWL, y cuales no.

Etapa 2: Definir estratégicamente los usuarios, que según su impacto corporativo, serán atendidos progresivamente. Adicionalmente se definen los distintos ambientes de trabajo, tanto a nivel de usuarios finales como de desarrolladores de sistemas informáticos, para evaluar potenciales soluciones que se podrían implementar con aplicaciones de SWL.

Etapa 3: Definir planes de adiestramiento sobre aplicaciones de SWL y las políticas comunicacionales y de promoción (charlas, foros informativos, etc.) sobre los beneficios de la integración del SWL en el entorno de trabajo.

- Determinar y establecer prioridades de los usuarios que participarán en los planes de formación distribuidos por los distintos periodos que dure el plan.
- Definir los cursos que se dictarán, los recursos humanos, laboratorios, materiales de apoyo y los costos que estarán involucrados.

Etapa 4: Definir las estrategias necesarias para proceder a la distribución, instalación y soporte de las aplicaciones de SWL en los distintos ambientes de trabajo.

- Definir las estrategias para consolidar los mecanismos de atención y soporte de los usuarios.

Etapa 5: Definir las estrategias que permitan la migración de los sistemas informáticos.

- Los responsables y desarrolladores de dichos sistemas deben presentar un plan de migración.
- Determinar, evaluar, probar y depurar aquellas aplicaciones de SWL que podrían ser utilizadas en el desarrollo de los sistemas informáticos.

Etapa 6: Definir las estrategias para que en cada fase del proceso de migración se garantice el mantenimiento y actualización de las aplicaciones y herramientas de SWL.

En la segunda parte de este documento se propone una “Guía Metodológica para Programadores”, en la cual se consideran aspectos técnicos que los programadores responsables de migrar los sistemas informáticos podrían valorar en el momento de actualizar y cambiar a SWL los sistemas que han desarrollado con aplicaciones privativas. En este documento se proponen, en forma compacta, los pasos que se recomienda seguir para acatar el Decreto 3.390 del gobierno y el estado venezolano, entre los que se encuentran:

- Liberar el código fuente de las aplicaciones en repositorios estables y reconocidos.

- Modelar el dominio de trabajo de los sistemas, y usar esta información para precisar que aplicaciones de SWL existen que puedan usarse para sustituir las aplicaciones privativas en ese dominio.
- Asociarse con otros programadores en ese dominio (o en dominios “cercaños”). Ofrecerles los códigos fuentes y contribuir a la formación de comunidades.
- Migrar juntos (todos los que tengan el “mismo” problema) y progresivamente las plataformas de soporte (especialmente, para cada arquitectura de hardware, el sistema operativo, los manejadores de dispositivos o drivers y el software equivalente).
- Migrar los componentes de los sistemas que lo requieran, a esas plataformas de soporte.

Además se enumeran una serie de restricciones operativas entre las que se encuentran las siguientes:

- Ninguno de los pasos a seguir para realizar la migración a SWL debe afectar a los usuarios regulares de los sistemas. Los niveles de funcionalidad y usabilidad de los sistemas liberados deben ser iguales o mejores que los que tengan los sistemas originales.
- Los usuarios no deben sufrir la transición. Cualquier cambio en funcionalidad que requiera reentrenamiento de los usuarios se debe justificar en términos de usabilidad.
- Los planes de desarrollo de código para la migración deben cuidarse de la elaboración excesiva. Los planificadores deben hacer énfasis en la protección del usuario, como se señala en los párrafos anteriores, pero también en minimizar la reescritura de código estable.
- Los almacenes de datos y repositorios de información son los componentes más fáciles de migrar, por su estructura regular y su independencia de un lenguaje de programación particular, especialmente si responden a protocolos abiertos de consulta. Se sugiere concentrar el esfuerzo en los componentes más difíciles de reimplantar y desarrollar. [8]

Adicionalmente, en este plan de migración para la ULA, se propone como parte de los aspectos organizativos la implementación de proyectos pilotos de SWL, en determinadas facultades y unidades administrativas, donde se podría preparar la plataforma tanto organizativa como técnica por parte de los organizadores del plan de migración. Los proyectos pilotos serían muy importantes debido a que en la medida que se presenten problemas o fallas se podrían realizar los ajustes pertinentes al plan de migración, garantizando la depuración del mismo y dejándolo listo para la aplicación a gran escala. De esta manera, se podrían garantizar logros a corto plazo, con bases

tecnológicas y organizativas estables.

Además en este plan para la ULA, podría identificarse como una fortaleza la importancia que se le atribuye al apoyo institucional para garantizar la correcta gestión y apoyo por parte de los directivos. Otro aporte sustancial es la idea de caracterizar los usuarios por grupos en dependencia de sus funciones, impacto y roles que desempeñen en la institución así como los entornos de trabajo, para optimizar y diseñar los planes de formación que respondan a los intereses particulares de cada grupo de usuarios.

Por su parte en la Guía Práctica de Software Libre de la UNESCO se exponen conceptos muy importantes a tener en cuenta para realizar una migración, haciendo énfasis en una serie de pasos y medidas iniciales para sentar las bases del proceso de migración. Adicionalmente se refleja el impacto del SWL en la educación y en la administración pública, además de resumir una serie de eventos relacionados con el SWL con proyección internacional que tienen lugar en América Latina.

Como parte de las medidas previas a una migración y para facilitar la misma en el futuro así como para disminuir el nivel de dependencia con relación al software privativo, se propone:

- Insistir en el uso de Formatos Abiertos y Estándar para garantizar el acceso hoy y en el futuro a los datos y la información que se maneja. Además, es una base muy importante para facilitar una futura migración y el intercambio de información con los que ya están utilizando SWL.
- Desarrollar sistemas basados en tres niveles, donde el código sea independiente de la interfaz y de los métodos de acceso a los datos.
- Insistir en que las nuevas aplicaciones generadas sean portables, o sea, usar lenguajes portables como ANSI C, JAVA, Perl, Python, etc. Evitar lenguajes de arquitecturas específicas.
- Evitar la construcción de aplicaciones que requieran la presencia de otras aplicaciones privativas.
- Insistir en que cualquier desarrollo web de la organización pueda ser visualizado en los navegadores más comúnmente usados en la web, principalmente los licenciados como libres, (por ejemplo Firefox).

- Insistir en que los desarrollos web cumplan con los estándares de la W3C. Desarrollar los sitios web de forma tal que sean fácilmente portables a un servidor que corra sobre SWL.

En la guía de la UNESCO se definen una serie de elementos relacionados con la migración, entre los que se encuentran:

- Se debe pensar que una parte del diseño de los sistemas privativos apunta justamente a evitar la migración, lograr la “fidelización forzosa” del cliente, por lo cual siempre tendremos que sortear una serie de inconvenientes para migrar con éxito.
- Para una migración exitosa, es importante contar con defensores del cambio dentro del equipo de trabajo y el apoyo de los usuarios del sistema. Para lograr esto, siempre es conveniente, antes de migrar, realizar charlas explicativas informando sobre el por qué del cambio y de los beneficios esperados. Involucrar positivamente a los usuarios del sistema en el cambio siempre es un diferencial importante a la hora de realizar la migración.
- Realizar un claro diagnóstico de la situación de partida o escenario, el cual incluye la arquitectura del sistema, configuración de la red, hardware y software utilizado. Además de las características de los usuarios del sistema; conocimientos de informática, necesidad de capacitación, etc.
- Definir con la misma precisión la situación que esperamos encontrar al terminar la migración.
- Justificar el por qué de la migración, también es conveniente realizar un análisis de costos de la migración y proyectar los ahorros factibles, con el correr del tiempo, en pago de licencias.
- Describir el plan de migración, teniendo en cuenta la forma de migración por la que vayamos a optar.
- Uno de los elementos más delicados es el procesamiento de los datos existentes, los cuales en muchos casos se encuentran guardados en un formato cerrado privativo, y deben ser convertidos a un formato abierto, lo que en algunos casos es muy sencillo. Otra opción, en caso de que dichos archivos no se puedan convertir, es mantener un equipo dentro de la

red funcionando con el software específico para manejar esos archivos. En todo caso es recomendable, de ahí en adelante, usar siempre formatos abiertos y estándar en el manejo de la información, ya que ésta es la única forma de asegurar un acceso permanente a dicha información, además de su conservación en mediano y largo plazo.

- Es fundamental, de acuerdo al tamaño de la organización, contar con un equipo técnico que pueda brindar asesoramiento a los usuarios luego de la migración, evacuar consultas y solucionar problemas que puedan surgir. También es importante contar con cursos de capacitación previos a la migración y posteriormente a la misma.

También se definen dos formas de migrar que podrían tenerse en cuenta.

1. Paso a paso.
2. De una sola vez.

La migración “Paso a paso” propone comenzar a usar algunas aplicaciones de SWL en el sistema operativo privativo que se esté usando. De esta manera se podría lograr una familiarización con ciertas herramientas por parte del personal de la institución para cuando se decida migrar totalmente el cambio no sea tan brusco. Otro elemento importante es que de esta forma les permite a los usuarios el cambio de formato de la información almacena, un ejemplo de esto lo constituyen los documentos en formatos privativos (.doc) que podrían ser convertidos al formato abierto y estándar OpenDocument (.odt). Una vez que los usuarios se han familiarizado con las aplicaciones libres de uso cotidiano, se puede comenzar la migración del sistema operativo. De esta forma gradualmente se podría cumplir el objetivo final: Terminar con un sistema basado cien por ciento en SWL.

La opción para migrar “De una sola vez” consiste en sustituir de entrada el sistema operativo y todas las aplicaciones por SWL. Esta es la opción más rápida, pero la más riesgosa, necesita de personal capacitado muy convencido del cambio y una mayor planificación.

Con relación a los recursos humanos la guía de la UNESCO propone tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Es importante que todo el personal de la institución esté informado del tema y sienta que la migración va a generar beneficios en un cierto plazo.
- Es importante brindar opciones de capacitación para el personal que lo considere necesario, es una forma de vencer el “miedo a lo desconocido” uno de los escollos más frecuentes en

el momento de encarar una migración.

- Es importante que el personal sienta que la migración le abre nuevas puertas en el ámbito de su capacitación personal, dado que el SWL es una opción de futuro y una forma de apropiarse realmente de las nuevas tecnologías.
- Es importante lograr que el personal actual del área de informática esté involucrado y comprometido en el proceso ya que son las personas clave en la migración, ellos deben ser especialmente considerados y los primeros en ser capacitados en el ámbito del SWL, en caso de ser necesario dada su formación en el área. [9]

En este documento se exponen ideas muy valiosas para llevar a cabo una migración aunque sus aportes son en gran medida del orden metodológico y carece de suficientes aspectos técnicos, debido lógicamente al propósito con que fue redactado. Se presta especial atención en la preparación de los recursos humanos y en la difusión de los valores del SWL, no especificando acciones concretas para la gestión y el compromiso institucional. Además brinda elementos muy importantes para entender los procesos de migración y su impacto en la educación. Esta guía puede catalogarse como “sencilla” y “escueta” pues está elaborada con propósitos discretos, y redactada en una forma fácil de asimilar por los usuarios novatos en el uso de las tecnologías libres en la informática. No obstante sus aportes son válidos en el intento por contribuir al proceso de concientización con el movimiento de SWL.

Aunque los documentos de migración estudiados no deben ser aplicados en el MINED, debido a que no han sido elaborados atendiendo a los requerimientos de esta institución ni de la educación cubana, si han servido para tomar experiencias e ideas que adaptadas son perfectamente aplicables en el MINED.

Los aspectos abordados en la Guía Práctica de SWL de la UNESCO referentes a las acciones previas a una migración y sobre todo aquellas dirigidas a la preparación y concientización de los recursos humanos han sido de gran ayuda en la investigación.

Otro punto muy importante es el especial interés que manifiesta el Plan de Migración de la ULA en cuanto a garantizar los convenios institucionales que posibiliten comprometer con el proceso de migración a la dirección de la institución y de esta forma garantizar una correcta gestión de los recursos materiales e incentivos financieros, estos elementos son muy importantes para cumplir con éxito el proceso de migración.

Por su parte el Plan de Migración a SWL de la Administración Pública en Venezuela logra integrar de una manera muy precisa las etapas por las que debe transitar un proceso de migración, en este caso respaldando dicho proceso con argumentos jurídicos que garantizan el cumplimiento del mismo, así como fuertes mecanismos de control y dirección.

PROPUESTA DE MIGRACIÓN A SWL PARA EL MINED

El propósito de migrar la actual plataforma informática de software privativo existente en la educación cubana a plataformas de SWL, requiere un extraordinario esfuerzo y organización de recursos materiales y humanos. Lograr este objetivo con éxito es posible solo con el concurso y esfuerzo coordinado de todos los factores, donde juega un papel importante el apoyo institucional y los planes de formación y concientización para el personal.

La migración a SWL no es solo el mero cambio de un sistema operativo por otro, o de un grupo de programas informáticos por otros equivalentes, este proceso, es en sí mismo, un llamado a la conciencia, a revolucionar los conceptos de producción y desarrollo de software, es un fenómeno que tiene un gran impacto no solo en el campo de las tecnologías sino también en la economía, la política y la sociedad en su conjunto.

Por la madurez expresada en su estrategia, la correcta distribución de los contenidos y los resultados positivos obtenidos en su puesta en práctica, así como por ser la primera guía realizada en Cuba y por tanto se adecúa perfectamente a la realidad de nuestro país, se decidió tener en cuenta para la elaboración de la presente Propuesta de Migración a SWL para el MINED varios elementos que propone la Metodología de Migración a SWL de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

3.1 Guía de migración a Software Libre para el MINED

A lo largo de la investigación se han estudiado los procesos principales que tienen lugar en el MINED, así como las prioridades y características que presenta el ministerio, buscando todos los elementos necesarios para realizar una migración exitosa de los sistemas informáticos a plataformas de SWL.

Las tres direcciones fundamentales de trabajo que se identificaron son: la formación Informática, el software educativo y la Educación a distancia. En estas tres direcciones se enmarca fundamentalmente el estudio realizado.

Primeras medidas

Se definieron una serie de puntos y consideraciones a tener en cuenta desde el primer momento, incluso en algunos casos antes de comenzar el proceso de migración propiamente. Estos fueron:

En el área de la formación Informática:

- Divulgar la necesidad y ventajas de la migración (en el orden político, económico, legal, técnico y educativo).
- Mantener los objetivos y acciones del Programa de Informática Educativa del MINED en sus tres direcciones: objeto de estudio, medio de enseñanza aprendizaje y herramienta de trabajo.
- La formación informática de los estudiantes es independiente de las plataformas de sistemas operativos asumidas, o sea, se debe enseñar sobre la base de las regularidades que presentan las aplicaciones, las invariantes de conocimientos y de habilidades.
- La migración a plataformas libres, debe ser un proceso progresivo, coherente, con flexibilidad, pero en el menor tiempo posible.
- En todas las instituciones educacionales las computadoras deben tener la posibilidad de trabajo en los dos sistemas operativos. Disminuir progresivamente esta posibilidad dual hasta que se complete la migración total al SWL.
- Mantener la estructura y objetivos de los actuales planes de estudio en cada educación, haciendo los ajustes curriculares que faciliten la etapa de tránsito.
- Tener en cuenta de manera integrada el trabajo de las diferentes áreas que intervienen en este proceso.
- Los productos informáticos elaborados y los nuevos que se proyecten como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje deben ser desarrollados en una concepción multiplataforma.

- Asumir en primera instancia la distribución personalizada de GNU/Linux realizada en la UCI “NOVA”, debido a que se perfila como la distribución cubana, además porque se cuenta con el equipo de desarrollo en la UCI y esto garantizará el soporte técnico y las adaptaciones o mejoras que se le deban realizar. Una segunda variante podría ser la personalización de la distribución de GNU/Linux Debian realizada por el MINED “Caimán”.
- Potenciar el uso progresivo e intensivo de la red del MINED (RIMED) para el proceso de migración y como característica distintiva del desarrollo y auge del SWL.
- Establecer las coordinaciones pertinentes con los organismos que intervienen en las acciones para el desarrollo de la informática educativa.
- Implementar un sistema de validación por la vía científica del proceso de migración a SWL.

En el área de software educativo:

Se hace necesario trazar una estrategia emergente de migración del software educativo vigente en el sistema educacional cubano bajo la filosofía de software privativo a SWL, lo que posibilitará la introducción del software educativo cubano en el contexto venezolano y viabilizará la introducción de este tipo de software en nuestro sistema educacional, facilitando de esta manera la colaboración con Venezuela y otros países en el marco de los convenios del ALBA. La producción de software educativo con características multiplataforma, no comprometido con herramientas de desarrollo privativas o propietarias, garantizará una independencia tecnológica en esta dirección.

Consideraciones:

a) Para dar cumplimiento a esta estrategia se definen los siguientes lineamientos:

- La migración del software educativo deberá transitar por etapas, permitiendo un tránsito gradual.
- El orden de migración definido se expresa de la siguiente manera:
 - Infantil - Algunos productos de la colección Multisaber de manera emergente.

- Media Superior - colección Futuro.
 - Media - colección El navegante.
 - Infantil - Resto de la colección Multisaber y la colección A Jugar.
- La migración deberá realizarse sobre la base del empleo de herramientas de SWL, con ejecución en diversos contextos (máquina local, red local y red global o formato compatible con la Web y multiplataforma)

Nota: El formato compatible con la WEB aportará valores añadidos al portal educativo del MINED que se encuentra publicado en diferentes contextos latinoamericanos.

- b) El plan de trabajo de los Centros de Estudio de Software Educativo se deberá definir a partir de un análisis exhaustivo de sus condiciones actuales, considerando los recursos humanos y materiales.
- c) La migración de los programas se deberá realizar en dos direcciones para cada etapa: versión cubana - versión ALBA (versión adaptada de la versión cubana).
- d) El proceso de adaptación de las colecciones cubanas se deberá definir a partir de dos componentes: lingüístico e idiosincrásico. Para el logro de este proceso de adaptación, en casos específicos, se hará necesaria la presencia de algunos especialistas cubanos en la primera fase (guionistas) y una final revisión de especialistas venezolanos en una fase posterior.
- e) Para el proceso de creación de software educativo según las necesidades específicas de Venezuela, se estima pertinente, en la actual etapa la realización de los guiones, que estos sean desarrollados por guionistas cubanos con la supervisión curricular de docentes venezolanos.
- f) Queda pendiente el aspecto referente al empleo de algunos recursos audiovisuales sobre los cuales no se tienen derechos intelectuales.
- g) El cumplimiento de la estrategia es posible solo con un significativo trabajo colaborativo entre los Centros de Estudio de Software Educativo de los diferentes ISP, lo cual implica relativos niveles de desplazamientos de personal a diferentes provincias. En tal sentido, para minimizar este problema se toman medidas para incorporar metodologías de teletrabajo, para lo cual se necesita de apoyo en materia

de conectividad.

h) Debido al carácter intensivo de la estrategia, se hace necesario el análisis de las siguientes necesidades:

- Reactivar los mecanismos de atención al hombre aplicados históricamente ante las misiones El Navegante y Futuro.
- Activar el vínculo de estudiantes de los IPI, bajo la asesoría de los Centros de Estudio de Software Educativo para suplir el déficit del significativo apoyo que representó para las mencionadas colecciones la fuerza estudiantil.

i) Para dar cumplimiento pleno a los requerimientos de empleo de herramientas no privativas se definieron las siguientes herramientas:

- SadHEA WEB - Herramienta cubana de implementación de hiperentornos de aprendizaje multiplataforma, bajo el precepto de SWL. (colecciones Futuro y El Navegante)
- Joomla - CMS, Herramienta de SWL para el diseño de contenidos en formato WEB, con características multiplataforma.

Nota: Un proyecto de sistema de autor bajo los pautas del SWL se desarrolla conjuntamente con Venezuela y puede formar parte del sistema de herramientas factibles para la migración a mediano o largo plazo.

j) Es necesario que se realice un asesoramiento legal para definir el potencial valor comercial del software desarrollado bajo estas consideraciones.

k) Para el cumplimiento de esta estrategia resulta necesario garantizar:

- Liberación de los guionistas de algunos productos definidos, en el momento necesario y a tiempo completo.
- Analizar la posibilidad de preservar la estancia de estudiantes de 5to año de carreras pedagógicas en los Centros de Estudio que posterior a un análisis exhaustivo, basado en su especialización en la programación necesaria, resultan imprescindibles para acortar los plazos de culminación de los productos.
- Facilitar la transportación por concepto de desplazamientos en reuniones y talleres hacia los ISP, así como el apoyo logístico necesario.

- Garantizar la reparación, reposición o préstamo de equipos necesarios para poder acometer la misión encomendada.

En el área de Educación a distancia:

- El IPLAC coordina todo lo relacionado con la educación a distancia con uso de las TIC en el MINED y debe responsabilizarse por la implementación de ésta a nivel nacional e internacional, así como los ISP a nivel territorial.
- Implementar un modelo de educación a distancia que combine el uso de plataformas libres con recursos y materiales didácticos en otros medios y formatos estándar, que faciliten la elaboración de los cursos y la atención al estudiante.
- La estrategia a seguir en el desarrollo de la educación a distancia se caracterizará por el establecimiento de etapas y por la preparación escalonada de los profesores-tutores en el uso de las herramientas de SWL así como de los docentes que deberán interactuar con estas. Esto parte de la creación de un grupo coordinador que será el responsable de la preparación del personal que posteriormente servirá como multiplicadores en cada una de las acciones que se tracen.
- En el programa de desarrollo de esta modalidad en Venezuela se asumen como punto de partida los modelos y recursos elaborados por Cuba y el soporte tecnológico con que cuenta Venezuela, es importante destacar que la nueva concepción se identifica de una manera extraordinariamente precisa con los lineamientos del estado venezolano respecto a la migración de todos los sistemas informáticos a plataformas de SWL. Cuba será representada por el IPLAC y Venezuela por RENADIT. En una segunda etapa de aplicación del programa a otros países del ALBA, se transitará a modelos integrados de los países participantes.
- Este programa forma parte de las acciones de la Cátedra Latinoamericana y Caribeña de Informática en la Educación.
- Se respetará la identidad y diversidad de cada país en el desarrollo del programa, partiendo de las libertades que brinda el SWL de poder modificar los programas y adaptarlos a las necesidades y condiciones particulares de la organización o entidad que decida usarlos.

- Se respetarán los derechos de propiedad intelectual de los autores de cada uno los países participantes.
- Debe realizarse un análisis del costo y beneficio del desarrollo o migración del programa en cada país. [5]

Etapas para la migración a Software Libre

Para la mejor comprensión y aplicación de la migración a plataformas de SWL en el MINED, se propone dividir el proceso en tres etapas fundamentales: Preparación, Migración y Consolidación, considerando cada etapa como sigue:

Preparación: Fase o etapa previa al desarrollo del proceso de migración, donde se desarrollarán tareas relacionadas con la planificación generar del proceso y se comenzarán las actividades de sensibilización con el SWL así como se realizarán pruebas a menor escala de los planes elaborados.

Migración: Fase o etapa en la que se acomete como tal el proceso de migración, este puede ser total o parcial en dependencia de las necesidades de la institución en cuestión.

Consolidación: Fase o etapa post-migración cuyo contenido fundamental está regido por las actividades complementarias a realizar, luego de efectuada la migración, entre estas se destacan la documentación de todo el proceso, el monitoreo de los sistemas y la evaluación de nuevas necesidades.

Preparación

Es importante resaltar que cualquier proceso de migración exitoso de plataformas informáticas está fuertemente apoyado en los recursos humanos, tanto técnicos como operativos así como la organización previa a la migración, el apoyo institucional y las pruebas piloto que deberán garantizar la optimización del plan de migración propuesto. Por tal motivo y atendiendo a resolver estas problemáticas se proponen realizar en la etapa de preparación acciones tales como:

- Diseñar una campaña de sensibilización con la necesidad de usar SWL.
 - Definir las políticas comunicacionales para incidir de la manera más eficiente sobre el personal y lograr la aceptación del SWL y sus premisas.

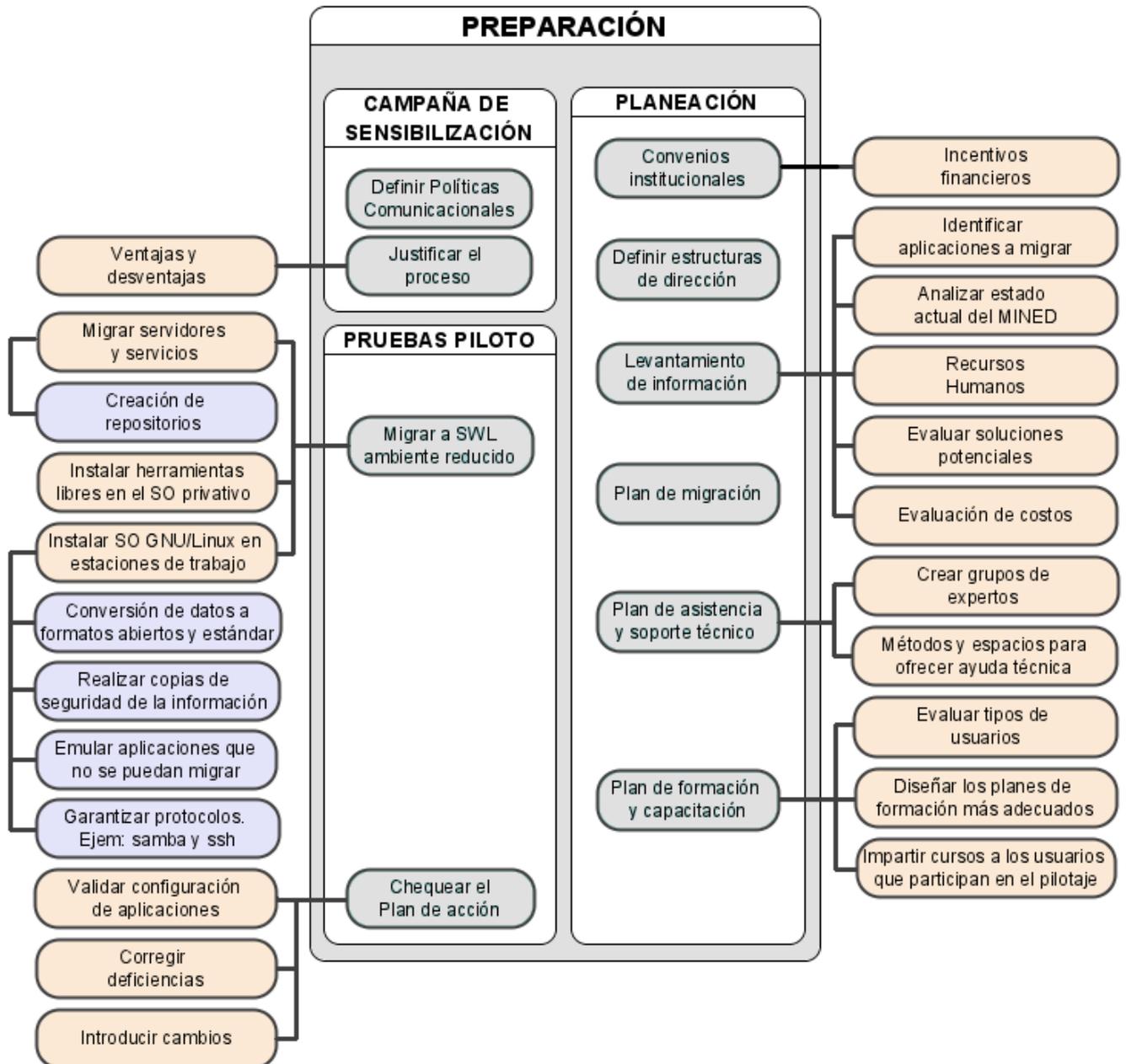
- Justificar el proceso de migración en función de las ventajas del uso de SWL en nuestro país, fundamentalmente en la educación.
 - ✓ Ventajas y desventajas de migrar a SWL.
- Realizar una planeación minuciosa de todo el proceso y las tareas que se desprendan del mismo.
 - Establecer los convenios necesarios para garantizar el compromiso de los directivos en los distintos niveles con el proceso de migración a SWL y lograr una correcta gestión institucional.
 - ✓ Lograr los incentivos financieros y jurídicos necesarios para apoyar el proceso de migración.
 - Definir la estructura de dirección y organización en los distintos niveles (nacional, provincial, municipal, etc).
 - Realizar un levantamiento de información.
 - ✓ Identificar las herramientas privativas que se deben migrar y en caso de existir alguna que no se pueda migrar, analizar las posibles variantes.
 - ✓ Analizar el estado actual del MINED en lo referente a sistemas informáticos y uso de herramientas así como el hardware existente para definir las aplicaciones de SWL que se necesitarán, así como los procesos más importantes para definir prioridades durante el proceso de cambio tecnológico.
 - ✓ Evaluar la disponibilidad de recursos humanos, que puedan participar en el proceso de migración, tanto en los planes de formación como en el soporte técnico, instalación y mantenimiento de las aplicaciones de SWL.
 - ✓ Evaluar las potenciales soluciones para la migración de los sistemas informáticos, definiendo cuales aplicaciones deben ser desarrolladas desde cero y cuales ya existen, que se puedan adaptar y utilizar.
 - ✓ Realizar un estudio de costos asociados a recursos humanos, recursos materiales, tecnologías, formación y soporte.
 - Definir un plan de migración detallado con los períodos de tiempo para cumplir con las tareas de cada etapa, los recursos humanos involucrados y responsables.
 - Definir el plan de asistencia y soporte técnico.
 - ✓ Creación de grupos de expertos capaces de ofrecer asistencia técnica y soporte.
 - ✓ Crear métodos y espacios que posibiliten ofrecer ayuda técnica como: foros de discusión, portales web, listas de correo, líneas telefónicas etc.

- Definir un plan de formación y capacitación integral en herramientas de SWL, ajustando algunos temas específicos en dependencia de los usuarios que en particular lo requieran.
 - ✓ Evaluar los tipos de usuarios que participarán en el proceso y el impacto de estos en la institución así como los niveles de interacción con los sistemas informáticos, para definir grupos de usuarios que deberán ser atendidos de forma diferenciada durante el proceso de formación.
 - ✓ Evaluar según los tipos de ambientes y usuarios cuales serían los planes de formación más adecuados, lo cual definirá los tipos de cursos y actividades de concientización que se puedan aplicar.
 - ✓ Impartir los cursos de formación a los usuarios que participarán en el pilotaje.

- Aplicar un pilotaje en algunos centros educacionales.
 - Migrar a SWL un ambiente reducido de prueba.
 - ✓ Migrar los servidores y los servicios a plataformas libres en primera instancia para garantizar el acceso a repositorios y a servicios desde las PCs clientes sin notar cambios bruscos o fallas cuando estas sean migradas posteriormente.
 - Creación de uno o varios repositorios donde obtener las aplicaciones que puedan necesitar los usuarios.
 - ✓ Instalar algunas herramientas libres (Anexo 2) sobre el sistema privativo para lograr una familiarización con estas, previo a la migración total.
 - ✓ Comenzar a instalar el sistema operativo GNU/Linux en las estaciones de trabajo.
 - Conversión de los datos y la información que se maneja en las instituciones del MINED a formatos abiertos y estándar.
 - Realizar copias de seguridad de la información para no tener pérdidas producto de fallas en el proceso de cambio de plataforma.
 - Emular las aplicaciones que no se han podido migrar y que por su importancia deben seguir funcionando.
 - Verificación de la existencia y buen funcionamiento del protocolo samba y ssh, para garantizar una buena integración de los sistemas libres instalados en la empresa y los sistemas privativos a los que se puedan acceder desde la misma.
 - Chequear el plan de acciones propuesto.
 - ✓ Validar la configuración propuesta de las aplicaciones.

- ✓ Recoger los elementos deficientes e introducir mejoras en los distintos puntos de la guía de migración, para ello pueden utilizarse diversos métodos como la encuesta, conversaciones con los usuarios, revisión de los sistemas en funcionamiento, etc.
- ✓ Introducir cambios en el plan de migración propuesto.

Figura 3.1 Etapa de preparación



Luego de realizadas las pruebas pilotos se ha podido optimizar el plan de migración y aun más importante se ha obtenido un *ambiente replicable* para extender la migración a mayor escala. De

manera general la etapa preparatoria sienta las bases del proceso de migración a SWL, en ella se analizan y discuten todos los aspectos organizativos y se definen los lineamientos generales para la política de migración.

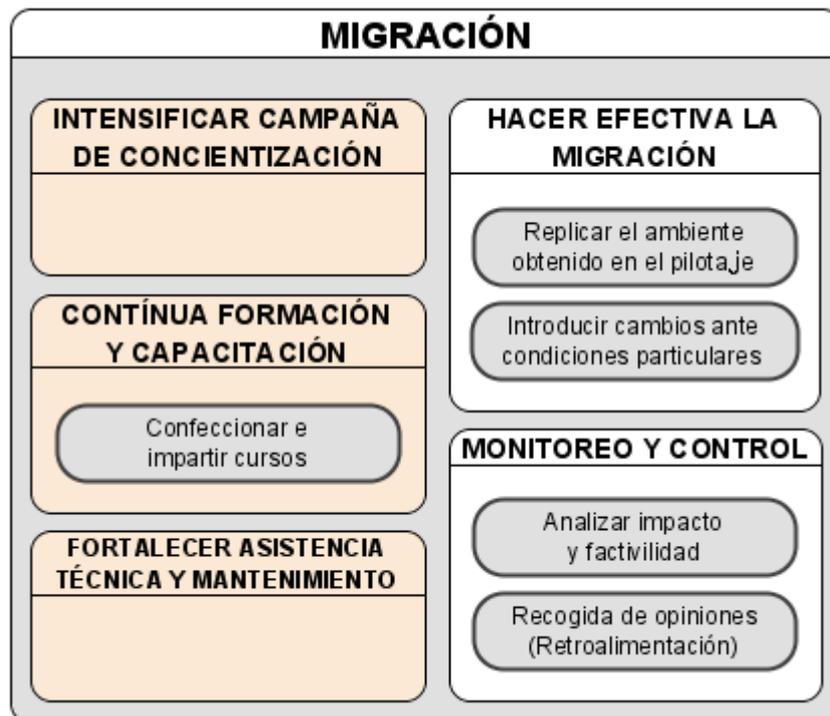
Migración

Esta es la fase donde se alcanza el objetivo central del proceso: La migración de los sistemas informáticos a SWL. Esta migración puede ser parcial en caso de que se deba coexistir con algunas aplicaciones privativas por las necesidades particulares de la institución y la imposibilidad de migrarlas, o total en caso de que se logre migrar en un 100% a SWL. Para esta etapa se definen una serie de pasos a seguir entre los que se encuentran:

- Intensificar la campaña de concientización sobre el uso de SWL y los objetivos que se persiguen con la migración.
- Continuar con la formación y la capacitación de los usuarios.
 - Confeccionar e impartir cursos de formación a los usuarios, priorizando aquellos que deban interactuar de una forma directa con las nuevas herramientas y plataforma de trabajo.
- Fortalecer los mecanismos de asistencia técnica y mantenimiento.
 - Garantizar continuamente los servicios técnicos de grupos de expertos ante los problemas o dudas que puedan surgir en esta etapa crucial.
- Generalizar y hacer efectiva la migración en los servidores, estaciones de trabajo, oficinas y laboratorios docentes.
 - Replicar en las instituciones del MINED el ambiente obtenido en el pilotaje.
 - Introducir algunos cambios o mejoras en dependencia de las condiciones particulares que puedan presentarse en cada institución.
- Monitoreo y control de las tareas relacionadas con la migración.
 - Realizar estudios sobre el impacto y la factibilidad de la puesta en práctica de la migración.
 - Hacer levantamientos de opinión como parte del proceso de retroalimentación mediante encuestas y otros recursos sobre la aceptación de la nueva tecnología y las aplicaciones libres.

Es probable que en esta etapa no se logre migrar en un 100 % las aplicaciones privativas a SWL pues podrían presentarse casos de aplicaciones que deban reprogramarse desde cero debido a no tener el código fuente y a no existir un equivalente libre. No obstante es muy importante migrar la mayor cantidad posible de aplicaciones a SWL en esta etapa y posteriormente se continuaría trabajando en la erradicación total del software privativo.

Figura 3.2 Etapa de migración



Consolidación

En este punto se ha logrado nuestro objetivo y por tanto las tareas relacionadas con esta etapa están encaminadas a garantizar y mantener los sistemas informáticos sobre plataformas de SWL. El asesoramiento y soporte técnico cobran en esta etapa un papel principal así como la continua preparación y formación de los recursos humanos en los temas relacionados con el SWL. Otra tarea muy importante esta relacionada con documentar todo el proceso de migración, lo cual se debe hacer desde la primera etapa preparatoria pero es en la etapa de consolidación donde finalmente se reúne toda la información y se documenta oficialmente.

Se pueden relacionar las siguientes acciones para la etapa de consolidación:

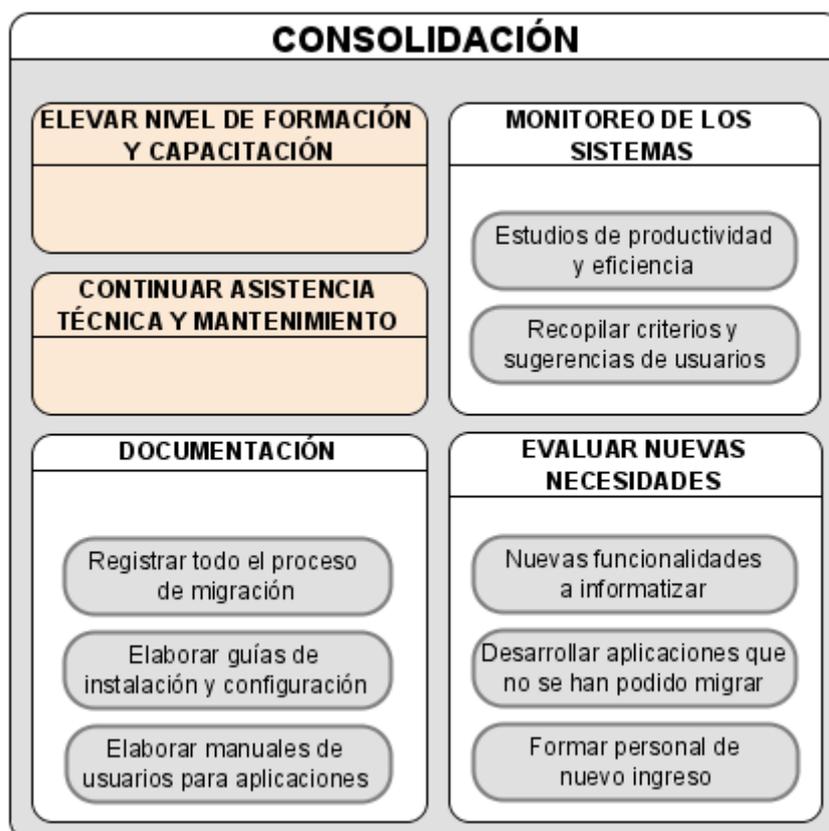
- Atención continua a los usuarios por medio de portales web, foros, línea telefónica y

otros espacios de intercambio que se deban crear con el fin de esclarecer posibles interrogantes y fomentar el debate de algunos temas relacionados con el uso de SWL.

- Continuar prestando servicios de soporte técnico y cuando se adquiera una madurez en el uso de la nueva plataforma comenzar a enseñar a los usuarios a realizar ellos mismos el soporte a las aplicaciones y al sistema operativo.
- Elaborar cursos para el auto-aprendizaje con niveles de conocimientos más elevados.
- Continuar el monitoreo de los sistemas, evaluar continuamente el funcionamiento de las aplicaciones y el nivel de aceptación por parte de los usuarios.
 - Realizar estudios para determinar si se ha ganado en productividad y eficiencia con el cambio de plataforma.
 - Realizar encuestas para recopilar el criterio de los usuarios así como sugerencias para mejorar la calidad de determinados servicios.
- Evaluar nuevas necesidades en materia de software.
 - Investigar sobre nuevas funcionalidades a informatizar.
 - Trabajar en desarrollar algunas aplicaciones que no se hayan podido migrar por algún motivo.
- Documentar todo el proceso de migración.
 - Registrar todas las acciones realizadas en el proceso de migración así como las experiencias obtenidas y los errores y aciertos en el proceso.
 - Elaborar manuales y guías de instalación y configuración de las aplicaciones.
 - Elaborar manuales de usuarios para las aplicaciones que se instalen y las configuraciones de las mismas.

Esta última etapa puede ser variable en el tiempo, incluso algunas de sus tareas no deben terminar nunca, debido a que el soporte y asistencia técnica siempre serán necesarios para dar soluciones a problemas que se van a estar presentando con mayor o menor ocurrencia y la formación del personal en temas relacionados con los sistemas informáticos nunca concluirá, los usuarios siempre van a estar aprendiendo más. Siempre se estudiarán formas de mejorar los servicios y las herramientas de trabajo, informatizando y optimizando cada vez más funcionalidades.

Figura 3.3 Etapa de consolidación



3.2 Sistema de acciones por objetivos

Formación Informática

| OBJETIVOS | ACCIONES |
|--|--|
| <p>Determinar las precisiones iniciales para desarrollar la migración a SWL.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Precisión de los lineamientos generales para la política de migración a SWL. • Determinación de las acciones fundamentales a desarrollar en cada área de trabajo. • Determinación de los factores que integrarán la comisión de migración a SWL en las provincias. • Divulgación de los lineamientos generales y las principales acciones. • Desarrollo de un pilotaje para constatar en cada provincia las posibles dificultades técnicas que pueden presentarse en el proceso de migración a SWL y buscar posibles soluciones. <ul style="list-style-type: none"> ○ Selección de escuelas. ○ Ejecución del pilotaje. ○ Consolidación de información. |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Activación de una lista de discusión sobre SWL. ● Diseño de un proyecto de investigación para validar el proceso de migración a SWL en el MINED. |
| <p>Diseñar el sistema de preparación de los recursos humanos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● Sensibilización de los cuadros de dirección con la tarea de migración a SWL. ● Diagnóstico de la preparación del personal docente respecto al uso de SWL. ● Implementación del curso básico sobre SWL: <ul style="list-style-type: none"> ○ Organismo central. ○ Directivos de los ISP y Provincia. ○ Directivos de las estructuras municipales. ○ Profesores de informática de los ISP y asesores de Computación Provincial y Municipal. ○ Profesores que imparten informática en preuniversitario (los que estudian la carrera Ciencias Exactas se preparan desde el plan de estudio). ○ Profesores que imparten informática en secundaria básica (los que estudian la carrera Profesor General Integral (PGI), se preparan desde el plan de estudio). ○ Profesores que imparten informática en educación primaria, especial y preescolar. ○ Profesores que no imparten informática en los ISP. ○ Profesores que no imparten informática en todas las educaciones. ○ Instaladores, administradores de redes y técnicos de laboratorio de computación. ○ Personal no docente. |
| <p>Gestionar los recursos materiales necesarios para el proceso de migración a SWL.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● Reajuste de los programas de informática en las diferentes educaciones. ● Reajuste de los programas de informática en los ISP. ● Diseño del programa del curso básico sobre SWL. ● Elaboración de una monografía (incluye diapositivas) de apoyo al curso básico de sistema operativo. ● Elaboración de un tabloide para utilizar en las escuelas donde se desarrollarán las experiencias piloto. ● Búsqueda y selección de manuales para el trabajo con sistema operativo GNU/Linux y sus aplicaciones y distribuirlos en formato digital. ● Coordinación con la dirección de TV Educativa para realizar programas informativos y de superación metodológica a los docentes sobre el tema de SWL. <ul style="list-style-type: none"> ○ Elaboración de guiones. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Filmación de programas. • Elaboración de CD multimedia con las clases del curso básico de SWL y bibliografía de consulta. • Elaboración del máster con la instalación de la distribución de GNU/Linux y las aplicaciones a utilizar. (dos CD: uno con la instalación y otro con las aplicaciones fundamentales). • Reproducción de los CD de instalación y sus aplicaciones. <ul style="list-style-type: none"> ○ 1000 CD con la instalación del sistema operativo. ○ 1000 CD con las aplicaciones. ○ 1000 CD con Bibliografía, manuales y clases del curso básico digitalizado. ○ 500 CD para copias del software educativo de preuniversitario de Informática (solo preuniversitario) • Distribución de los CD del curso y de instalación. • Rediseño de las colecciones de software educativos por niveles de educación. <ul style="list-style-type: none"> ○ Colección Futuro. Conclusión y distribución. ○ CD de contenidos informáticos (“El ratón y la ventana” para Primaria, “Informática Básica” para Secundaria Básica y “Universo Informático” para preuniversitario). ○ Colección El Navegante, Multisaber y A Jugar. • Compilación y distribución de aplicaciones de SWL ejecutables sobre el sistema operativo privativo que se esté usando, para su introducción en las educaciones en la etapa de familiarización, previa a la migración. • Estudio de las aplicaciones a utilizar en las diferentes especialidades de los Institutos Politécnicos. • Selección del colectivo de autores para elaborar un libro de Informática Básica en plataforma de SWL. • Elaboración del libro. • Completamiento del equipo de desarrollo para modificaciones en las aplicaciones y particularizar la distribución en cada nivel de educación, así como el perfeccionamiento continuo para la educación. • Implementación en la red del MINED (RIMED) un repositorio de aplicaciones de la distribución de GNU/Linux a usar como una vía para instalar y actualizar aplicaciones necesarias por la red. • Implementación de un foro de discusión sobre instalación y funcionamiento de las aplicaciones para docentes y estudiantes. • Agilización del programa de conectividad con los centros seleccionados de conjunto con el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC). |
|--|---|

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar la migración de la tecnología de cliente ligero de forma conjunta con COPEXTEL. • Coordinar con la entidad COPEXTEL de servicios técnicos la reinstalación del sistema operativo de SWL que se asumirá. • Coordinar con la entidad que suministra computadoras nuevas al MINED para garantizar el sistema operativo que debe traer instalado y que el hardware adquirido sea compatible con SWL. • Coordinar con la UCI las acciones referidas a la atención a los IPI y elaboración de software educativos. • Coordinar con la Dirección Nacional de los Joven Club de Computación que las acciones que ejecutan a través de círculos de interés en las escuelas estén vinculadas al trabajo con SWL. |
| Familiarizar a estudiantes y a docentes con aplicaciones de SWL. | <ul style="list-style-type: none"> • Utilización en los programas de estudio de aplicaciones de SWL que corran sobre el sistema operativo privativo que se esté usando. • Medición del impacto y la aceptación de estas aplicaciones. |
| Migrar a SWL por niveles de educación. | <p>Preuniversitario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comenzar el tránsito ajustando el contenido de sistema operativo y del lenguaje de programación visual. • Replicar el ambiente obtenido en las pruebas piloto. • Realizar experiencias puntuales en cada provincia. • Estabilizar el plan de estudio. <hr/> <p>Secundaria básica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparar condiciones relativas a instalación y preparación de personal docente. • Replicar el ambiente obtenido en las pruebas piloto. • Realizar experiencias puntuales en cada provincia. • Generalizar la migración a SWL. <hr/> <p>Educación de adultos (Curso de Superación Integral para Jóvenes)</p> <ul style="list-style-type: none"> • El programa de estudio se ajusta a las modificaciones planteadas para 10mo grado. • El cambio de plataforma se ajusta al momento del cambio de Secundaria Básica. • Instalar la colección Futuro en los laboratorios de las Secundarias Básicas donde se imparten los Cursos de Superación Integral para Jóvenes. • Realizar experiencias puntuales en cada provincia. <hr/> <p>Educación Infantil (Preescolar, Primaria, Especial)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparar condiciones relativas a instalación y preparación de personal docente. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Replicar el ambiente obtenido en las pruebas piloto. • Realizar experiencias puntuales en cada provincia. • Generalizar la migración a SWL. |
| | <p>Educación Técnica y Profesional</p> <ul style="list-style-type: none"> • En los IPI mantener e intensificar la concepción actual del trabajo con SWL. • En los otros Institutos Politécnicos se mantiene lo dispuesto para el preuniversitario en 10mo. y 11no. grados. • A partir de 3er. año analizar el uso de aplicaciones en diferentes sistemas operativos según necesidades y software disponibles de las especialidades. |
| | <p>Institutos Superiores Pedagógicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la carrera de Informática hacer un estudio en la comisión de carrera para rediseñar los contenidos relativos a sistema operativo y el plan de estudio en general. • En las carreras de Ciencias Exactas y PGI profundizar en los contenidos relativos al uso de SWL. • En las otras carreras y en los cursos de habilitación incorporar los contenidos relativos al uso de SWL. |

Software Educativo

| OBJETIVOS | ACCIONES |
|---|---|
| Introducir software educativo cubano migrado en el contexto venezolano. | <ul style="list-style-type: none"> • Migración de 13 software educativos de la colección Futuro, para la Educación Media Superior. • Migración de 9 software educativos de la colección El Navegante para la Educación Secundaria Básica. • Migración de 20 software educativos de la colección Multisaber para la Enseñanza Infantil. • Migración de los software educativos de la colección Multisaber seleccionados. (versión emergente) • Adaptación del software educativo cubano al contexto venezolano. • Prueba funcional del software migrado en condiciones reales de explotación. • Preparación metodológica de los directivos y del personal docente venezolano en la utilización del software educativo en la práctica escolar. • Implantación de las colecciones de software educativo migradas • Medición de impacto de las colecciones de software educativo migradas. |

| | |
|---|---|
| <p>Implantar el software educativo migrado en el contexto del MINED.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Implantar 15 software educativos de la colección Futuro para la Educación Media Superior. • Implantar 10 software educativos de la colección El Navegante para la Educación Secundaria Básica. • Implantar 20 software educativos de la colección Multisaber para la Enseñanza Infantil. • Migrar software educativos de la colección Premédios. • Implantar software educativos de la colección Premédios. • Desarrollar la colección A jugar. • Implantar software educativos de la colección A jugar. |
| <p>Desarrollar software educativo sobre plataformas libres para Cuba y Venezuela según necesidades específicas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de 11 software educativos para el Liceo Bolivariano (Educaciones Secundaria Básica y Preuniversitario). • Desarrollo de 23 software educativos para el Simoncito (Educación Preescolar) • Desarrollo de 10 software educativo para la Escuela Bolivariana (Educación Primaria). • Desarrollo de 9 software educativos para la Educación Especial. • Desarrollo de 11 software educativos para la Educación Rural (Escuelas de varios niveles integrados). • Desarrollo de 6 software educativos para la Educación de Adulto. • Desarrollo de 17 software educativos para abordar la Salud Escolar. |

Educación a distancia

| OBJETIVOS | ACCIONES |
|--|---|
| <p>Diagnosticar el estado actual de la disponibilidad tecnológica y de SWL en el país.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Caracterización del modelo tecnológico existente a nivel nacional y de cada provincia. • Identificación y evaluación de aplicaciones sobre SWL existentes, que puedan ser utilizadas para la superación de docentes a distancia. |
| <p>Preparar a docentes cubanos para el trabajo con las tecnologías libres necesarias para la educación a distancia con uso de las TIC.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de un curso sobre tecnologías libres presencial. • Impartir el curso de tecnologías libres presencial al grupo encargado de multiplicarlo en cada provincia. • Impartir el curso de tecnologías libres presencial a aquellos docentes que deben recibir cursos a distancia. • Atención metodológica al grupo de multiplicadores. • Seguimiento y evaluación del desarrollo del curso de tecnologías libres en cada provincia. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar preparación en cada territorio referida a la protección de la propiedad intelectual por los representantes del órgano editor Educación Cubana. |
| Preparar a docentes y especialistas para el diseño, desarrollo, administración y asesoramiento de los cursos a distancia a desarrollar para la superación de los docentes. | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de los cursos para docentes y especialistas que trabajarán en el diseño, desarrollo y administración de cursos a distancia. • Impartir el curso de preparación de profesores para el diseño de cursos a distancia a través de las TIC. • Impartir el curso de preparación de profesores para la tutoría de cursos a distancia a través de las TIC. • Impartir el curso de preparación de especialistas para la administración de los servicios de red para la educación a distancia a través de las TIC. • Impartir el curso de preparación de especialistas en tecnología para el desarrollo de recursos para la educación a distancia. • Impartir los cursos de preparación de docentes y especialistas para el diseño, desarrollo, administración y asesoramiento de los cursos a distancia con uso de las TIC. • Atención metodológica al grupo de multiplicadores por curso. • Seguimiento y evaluación del desarrollo de los 4 cursos anteriores en cada provincia. |
| Perfeccionar la plataforma libre de educación a distancia. | <ul style="list-style-type: none"> • Conformar el grupo de desarrolladores formado por diseñadores, programadores y docentes. • Identificación de las necesidades de mejoramiento en el diseño, programación y funcionamiento, desde el punto de vista pedagógico, de los módulos actuales de Moodle. • Mejoramiento de módulos de Moodle, y de interfaces más amigables por tipos de usuarios: básico, medio y experto. |
| Desarrollar los cursos y demás formas de superación concebida dentro del programa propuesto por el IPLAC. | <ul style="list-style-type: none"> • Presentación y divulgación de la oferta académica de superación concebida dentro del programa. • Realización de un estudio de preferencias por los docentes a partir de la oferta presentada. • Adecuación y montaje de los cursos seleccionados. • Impartir los cursos y demás formas de superación concebida en el programa propuesto. • Montaje de consultorías en temáticas como sexualidad, valores, salud escolar, familia, educación especial u otras que se soliciten. • Creación de los grupos de desarrollo de educación a distancia en cada provincia. • Determinación de las fortalezas y debilidades para desarrollar la educación a distancia con uso de las TIC para la superación de docentes. • Diseño de cursos u otras formas de superación que respondan |

| | |
|---|--|
| | <p>a las necesidades territoriales y nacionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impartir los cursos u otras formas de superación a distancia para docentes. • Asesorar en la proyección general de del proceso de titulación de docentes como Licenciados en Educación. |
| <p>Desarrollar, de forma conjunta entre Cuba y Venezuela, un sistema de gestión de curso de superación a distancia para docentes de los países del ALBA sobre plataformas libres.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en la construcción de un sistema de gestión de cursos de superación a distancia para docentes de los países del ALBA sobre plataformas libres. • Validación del sistema de gestión de cursos para la educación a distancia propuesto, a partir del montaje de cursos validados en la etapa anterior y de otros que se pueden crear en esta nueva etapa de trabajo. • Preparación de los recursos humanos para la administración, el montaje y desarrollo de cursos a distancia en el nuevo sistema de gestión de cursos elaborado. • Actualización o diseño de nuevos módulos, diseño gráfico o funcionalidades para la nueva plataforma de SWL. |
| <p>Contribuir a la superación de docentes de los países del ALBA mediante la educación a distancia con uso de las TIC.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el impacto del programa de superación desarrollado en Venezuela. • Montaje y desarrollo de cursos para los países del ALBA. |
| <p>Conformar, organizar y superar los grupos coordinadores de la EaD a diferentes instancias.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y determinar el personal que formará parte del Grupo Coordinador Nacional. • Reunión constitutiva del Grupo Coordinador. • Constitución de grupos coordinadores en cada ISP y el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP). • Organizar e impartir un curso de preparación en materia de educación a distancia a los miembros de los grupos coordinadores. |
| <p>Diagnosticar el estado actual de los recursos humanos y tecnológicos con que se cuenta para el desarrollo de la EaD con el uso de las TIC en el MINED.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Participar en la elaboración del plan de superación del territorio para determinar las acciones que en materia de EaD puedan ofrecerse. • Presentar al grupo coordinador nacional el plan de superación territorial, las fichas y programas docentes de los cursos, para determinar si alguno puede constituirse en curso nacional a acreditar por el IPLAC. |
| <p>Planificar y organizar las actividades de superación de docentes por la modalidad a distancia con uso de las TIC a nivel nacional y territorial en las instancias del MINED.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Participar en la elaboración del plan de superación del territorio para determinar las acciones que en materia de EaD puedan ofrecerse. • Confeccionar el plan de superación nacional por la modalidad a distancia con uso de las TIC. • Presentar y divulgar el plan de superación a distancia con uso de las TIC de los territorios y nacional. • Organización e inicio del montaje de los cursos aprobados |

| | |
|---|--|
| | <p>territorialmente en el sistema de superación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Impartir los cursos de acuerdo con la planificación territorial y nacional. |
| Validación del programa nacional para la EaD con uso de las TIC sobre plataformas libres en las instancias del MINED. | <ul style="list-style-type: none"> Monitoreo y evaluación por parte del Grupo de coordinación territorial y nacional de la calidad con que se desarrollan los cursos, su impacto, eficiencia y otros indicadores. [5] |

3.3 Propuesta de ajuste a los programas de estudio

Educación Primaria

| | | | | |
|--------------------------------------|------------------|------------|--------------------------------------|-----|
| 1er Grado | Horas clases: 18 | Sobre SWL. | | |
| Contenido actual | | H/C | Propuesta de modificación | H/C |
| Unidad 1: Conociendo mi computadora. | | 4 | Unidad 1: Conociendo mi computadora. | 4 |
| Unidad 2: Jugando y aprendiendo. | | 14 | Unidad 2: Jugando y aprendiendo. | 14 |

| | | | | |
|---|------------------|------------|---|-----|
| 2do Grado | Horas clases: 18 | Sobre SWL. | | |
| Contenido actual | | H/C | Propuesta de modificación | H/C |
| Unidad 1: Consolidación. | | 2 | Unidad 1: Consolidación. | 2 |
| Unidad2: Dibujo y escribo con mi computadora. | | 14 | Unidad2: Dibujo y escribo con mi computadora. (usar Tux Paint) | 14 |
| Evaluación. | | 2 | Evaluación. | 2 |

| | | | | |
|---|------------------|------------|---|-----|
| 3er Grado | Horas clases: 18 | Sobre SWL. | | |
| Contenido actual | | H/C | Propuesta de modificación | H/C |
| I. Jugando y consolidando lo aprendido. | | 2 | I. Jugando y consolidando lo aprendido. (usar TuxPaint, TuxMath y TuxType) | 2 |
| II. Seguimos pintando. | | 14 | II. Seguimos pintando. (usar el Tux Paint) | 14 |
| III. Aprendiendo a escribir con el teclado. | | 2 | III. Aprendiendo a escribir con el teclado. (usar Open Office) | 2 |
| Evaluación. | | | Evaluación. | |

| | | | | |
|---|------------------|------------|--|-----|
| 4to Grado | Horas clases: 36 | Sobre SWL. | | |
| Contenido actual | | H/C | Propuesta de modificación | H/C |
| I. Jugando y consolidando lo aprendido. | | 4 | I. Jugando y consolidando lo aprendido. (usar TuxPaint, TuxMath, TuxType y Open Office) | 4 |
| II. Profundización del trabajo con el procesador de texto Word. | | 8 | II. Profundización del trabajo con el procesador de texto. (usar Open Office) | 8 |
| III. Búsqueda y uso de la información en los software educativos. | | 8 | III. Búsqueda y uso de la información en los software educativos. | 8 |

| | | | |
|---|----|---|----|
| IV. Generalización de los contenidos adquiridos a través del Ciclo. | 14 | IV. Generalización de los contenidos adquiridos a través del Ciclo. | 14 |
| Evaluación. | 2 | Evaluación. | 2 |

| | | | | |
|--|------------------|-----|--|--|
| 5to Grado | Horas clases: 36 | | Sobre SWL. | |
| Contenido actual | | H/C | Propuesta de modificación | |
| I.- Consolidación. | | 4 | I.-Consolidación. (usar Open Office) | |
| II.-Procesador de texto Word. | | 15 | II. Procesador de texto. (usar Open Office) | |
| III.-Presentación electrónica Power Point. | | 15 | III.-Presentación electrónica. (usar Open Office) | |
| Evaluación. | | 2 | Evaluación. | |

| | | | | |
|---|------------------|-----|--|--|
| 6to Grado | Horas clases: 36 | | Sobre SWL. | |
| Contenido actual | | H/C | Propuesta de modificación | |
| I.- Consolidación. | | 4 | I.- Consolidación. | |
| II.-Procesador de texto Word (Continuación). | | 4 | II. Procesador de texto. (Continuación). (usar Open Office) | |
| III.-Presentación electrónica Power Point (Continuación). | | 6 | III.-Presentación electrónica. (Continuación). (usar Open Office) | |
| IV.- Generalización y aplicación. | | 18 | IV.- Generalización y aplicación. | |
| Evaluación. | | 2 | Evaluación. | |

En la enseñanza de los alumnos ciegos se profundizará en el trabajo con el programa JAWS.

Educación Secundaria Básica

| | | | | |
|--|------------------|-----|--|--|
| 7mo Grado | Horas clases: 36 | | Sobre SWL. | |
| Contenido actual. | | H/C | Propuesta de modificación. | |
| Sistema Operativo. | | 12 | Elementos de Sistema Operativo GNU/Linux. | |
| Búsqueda y procesamiento de la información. Los procesadores de texto. | | 24 | Búsqueda y procesamiento de la información. Los procesadores de texto. (usar Open Office) | |
| Fondo de tiempo disponible para el uso de software educativo. | | | | |

| | | | | |
|---|------------------|-----|--|--|
| 8vo Grado | Horas clases: 36 | | Sobre SWL. | |
| Contenido actual | | H/C | Propuesta de modificación | |
| El procesamiento avanzado de la información. | | 12 | Elementos de Sistema Operativo GNU/Linux. | |
| Presentaciones multimedia. | | 24 | El procesamiento avanzado de la información. (usar Open Office) | |
| | | | Presentaciones multimedia. (usar Open Office) | |
| Fondo de tiempo disponible para el uso de software educativo. | | | | |

| | | | |
|---|------------------|---|-----|
| 9no Grado | Horas clases: 72 | Sobre SWL. | |
| Contenido actual | H/C | Propuesta de modificación | H/C |
| Fondo de tiempo disponible para el uso de software educativo. | 72 | Elementos de Sistema Operativo GNU/Linux. | 12 |
| | | Fondo de tiempo disponible para el uso de software educativo. | 60 |

Educación Pre-Universitaria

| | | | |
|--|------------------|---|-----|
| 10mo Grado | Horas clases: 80 | Sobre SWL. | |
| Contenido actual | H/C | Propuesta de modificación | H/C |
| Profundización del Sistema Operativo. | 24 | Elementos de Sistema Operativo GNU/Linux. | 24 |
| Sistemas de Aplicación para el procesamiento de datos Hoja electrónica de Cálculo. | 40 | Sistemas de Aplicación para el procesamiento de datos. Hoja electrónica de Cálculo. (usar Open Office) | 40 |
| Software Educativo. | 16 | Software Educativo. | 16 |

| | | | |
|--|------------------|--|-----|
| 11no Grado | Horas clases: 69 | Sobre SWL. | |
| Contenido actual | H/C | Propuesta de modificación | H/C |
| Resolución de problemas a través de un Sistema de Gestión de Bases de Datos. | 37 | Elementos de Sistema Operativo GNU/Linux. | 16 |
| Resolución de problemas de intercambio y búsqueda de información a través de redes informáticas. | 16 | Resolución de problemas a través de un Sistema de Gestión de Bases de Datos. (usar Open Office) | 27 |
| Software Educativo | 16 | Resolución de problemas de intercambio y búsqueda de información a través de redes informáticas. | 10 |
| | | Software Educativo. | 16 |

| | | | |
|--|------------------|--|-----|
| 12ado Grado | Horas clases: 51 | Sobre SWL. | |
| Contenido actual | H/C | Propuesta de modificación | H/C |
| Introducción a la Programación visual. | 40 | Elementos de Sistema Operativo GNU/Linux. | 16 |
| Software Educativo. | 11 | Introducción a la Programación visual. (usar Gamba) | 24 |
| | | Software Educativo. | 11 |

CONCLUSIONES

En la investigación se han explorado conceptualmente algunas clasificaciones de software, haciendo mayor énfasis en el Movimiento de SWL, se analizaron los orígenes del sistema operativo GNU/Linux para entender la evolución del mismo y se expusieron razones por las cuales es lógico y necesario llevar a cabo la migración a sistemas informáticos de SWL en Cuba y en cualquier parte del mundo donde se desee tener una verdadera independencia tecnológica.

Se evidenció que el movimiento de SWL no es solo un movimiento tecnológico, es también una nueva forma de pensar y de ver el proceso de desarrollo de software. Ejerce una importante influencia en la actualidad en los sectores económicos, políticos y sociales, sobre todo en los países en vías de desarrollo, dotándolos de libertad para desarrollar las industrias nacionales de productos informáticos sin dependencia tecnológica de transnacionales proveedoras.

GNU/Linux es por excelencia el SWL de mayor éxito por ser la plataforma base de todo este movimiento informático y brindar gran cantidad de ventajas en cuanto a seguridad y configuraciones, por tales motivos es usado por muchas empresas prestigiosas y en varios países se ha orientado por el gobierno su uso, tal es el caso de Venezuela, Perú y muchos otros. Cada día el movimiento de SWL gana nuevos usuarios y no cabe duda que está destinado a imponerse sobre los modelos privativos imperantes hasta la fecha.

En la investigación se analizó también el estado actual del Ministerio de Educación en Cuba, entidad donde se pretende acometer el proceso de migración a SWL, precisamente por la necesidad de formar docentes bajo la libertad plena de acceder al conocimiento producido, transformarlo y compartirlo libremente. En las escuelas más que en cualquier otro lugar el espíritu del SWL y los valores que este promueve se multiplican exponencialmente, permitiendo formar jóvenes más justos y comprometidos con la sociedad por encima de los intereses personales.

El auge que ha presentado en los últimos tiempos el SWL en el mundo ha posibilitado que muchas instituciones, organizaciones e incluso países hayan decidido migrar a estas plataformas informáticas. En la investigación se realizó el análisis de algunas de estas experiencias para tomar los aspectos positivos de las mismas y entender mejor como realizar un proceso exitoso de migración a SWL. También se expusieron una serie de pasos metodológicos que toda guía de migración debe cumplir, posibilitando esto que se adquieran los elementos metodológicos necesarios para elaborar la guía propia de migración del MINED.

Se elaboró una propuesta de migración para el MINED, adaptada y optimizada para las características de la educación cubana. En la misma se expusieron una serie de medidas iniciales que facilitarían el tránsito a una migración exitosa. Se realizó una guía de migración la cual consta de tres etapas (Preparación, Migración y Consolidación) que reúnen una serie de tareas específicas para cumplir el objetivo trazado.

Adicionalmente se elaboró un sistema de acciones por objetivos para las tres direcciones fundamentales de trabajo del MINED (Formación Informática, Software Educativo y Educación a Distancia), el mismo define una serie de acciones muy concretas a realizar y constituye una fortaleza para la propuesta en su conjunto.

Como elemento de mucha importancia puede considerarse la propuesta de modificación del programa de estudio para los distintos niveles de enseñanza del MINED, el cual incorpora el uso de herramientas libres que sin lugar a dudas contribuirán de manera decisiva en la formación de valores y principios más justos en los estudiantes.

Con el uso de la nueva plataforma de trabajo se elevará la eficiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje y se abrirán las puertas a la socialización del conocimiento, implantando un sistema informático en la educación mucho más acorde con los principios de la Revolución Cubana.

RECOMENDACIONES

Por la importancia de este movimiento y para asegurar el éxito se recomienda:

- Intensificar la campaña nacional de concientización y divulgación de las premisas del SWL.
- El estudio de nuevas guías y propuestas que surjan a partir de procesos migratorios que se realicen en el futuro, con el fin de introducir mejoras y tomar nuevas experiencias.
- La implementación de la presente como parte del proceso de migración del MINED.
- El estudio y análisis de los resultados obtenidos con la aplicación de la presente para determinar el grado de impacto y aceptación en los usuarios.
- Desarrollar e implementar herramientas de autor que faciliten la elaboración de cursos.
- Asegurar convenios institucionales y compromisos formales para garantizar la correcta gestión institucional y apoyo en los procesos de migración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Free Software Foundation. La Definición de Software Libre. Disponible en: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>
2. Colectivo de autores. Plan para la Migración a Software Libre del Ministerio del Poder Popular para la Alimentación. República Bolivariana de Venezuela, 2008.
3. SAMÓN, R. P. Metodología para la Migración a Software Libre de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Mayo 2007.
4. STALLMAN, R. M. El Proyecto GNU, 2003. Disponible en: <http://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.es.html>
5. Colectivo de autores. Propuesta de Migración hacia el SWL en el MINED. 2007.
6. Hnizdur, S. Directrices IDA de migración a Software de Fuentes Abiertas. Unión Europea. 2003. Disponible en: http://www.csi.map.es/csi/pdf/Directrices_IDA_OSS_ESv1_r.pdf
7. Colectivo de autores. Plan Nacional de Migración a Software Libre de la Administración Pública Nacional. Republica Bolivariana de Venezuela. Marzo 2005.
8. ULA. Plan Institucional de Liberación y Migración a Plataformas de Software Libre. May 2006. [Disponible en: http://nux.ula.ve/documentos/Plan_de_Migracion_Mayo_2006_CCA.pdf
9. Colectivo de autores. Guía Práctica de Software Libre. Su selección y aplicación local en América Latina y el Caribe. UNESCO. 2006.

BIBLIOGRAFÍA

ANÓNIMO. Conceptos Previos. 2007. Disponible en:
<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/guadaconceptos.html#GlossG>

AUTORES, C. D. Selección de lecturas de cultura política Pueblo y Educación., 2001.

Colectivo de autores. Caimán, la distribución de GNU/Linux de Cuba. 2006.

Colectivo de autores. Guía Práctica de Software Libre. Su selección y aplicación local en América Latina y el Caribe. UNESCO. 2006.

Colectivo de autores. Plan para la Migración a Software Libre del Ministerio del Poder Popular para la Alimentación. República Bolivariana de Venezuela, 2008.

Colectivo de autores. The Novell Migration to Linux: Real to Business Values. 1. 2004. 17 p.

DANIEL SÁEZ, M. P., RICARD ROCA, DAVID ANES. Migración a Software Libre. Guía de Buenas Prácticas. Valencia, Instituto Tecnológico de Informática, 2007. 126. p.

DENDALUCE, I. Aspectos metodológicos de la investigación educativa. Madrid, 1988.

DIZ, J. G. La migración a Software Libre. The soft revolution, 21. 2006. Disponible en:
<http://www.ladinamo.org/ldnm/articulo.php?numero=21&id=542>

Equipo técnico de migración. Guía Libre. Referencia de migración para Software Libre del Gobierno Federal. 2003. Disponible en: <http://www.governoeletronico.gov.br/anexos/versao-em-espanhol-do-guia-livre>

ESPINOSA, R. H. Reflexiones sobre el uso del Software Libre en Cuba. Ventajas, 2007]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos40/software-cuba/software-cuba.shtml>

FERNANDO DA ROSA, F. H. Guía práctica sobre el Software Libre.1. Montevideo, 2007. 1: 110.p.

Grupo técnico nacional. Lineamientos para la migración a Software Libre en Cuba. 2005. Disponible

en: <ftp://softwarelibre.cu>

GUGLIELMETTI, M. Educación: Cuba usará GNU+Linux. MasterMagazine. 2004. Disponible en: <http://www.mastermagazine.info/articulo/9490.php>

Hnizdur, S. Directrices IDA de migración a Software de Fuentes Abiertas. Unión Europea. 2003. [Disponible en: http://www.csi.map.es/csi/pdf/Directrices_IDA_OSS_ESv1_r.pdf

Hugo Rafael Chávez. Decreto 3390. December 2004. Disponible en: <http://www.cenit.gob.ve/cenitcms/servlet/com.mvdcomm.cms.andocasociado?5,64>

SAMÓN, R. P. Metodología para la migración a Software Libre de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas., 2007. 91. p.

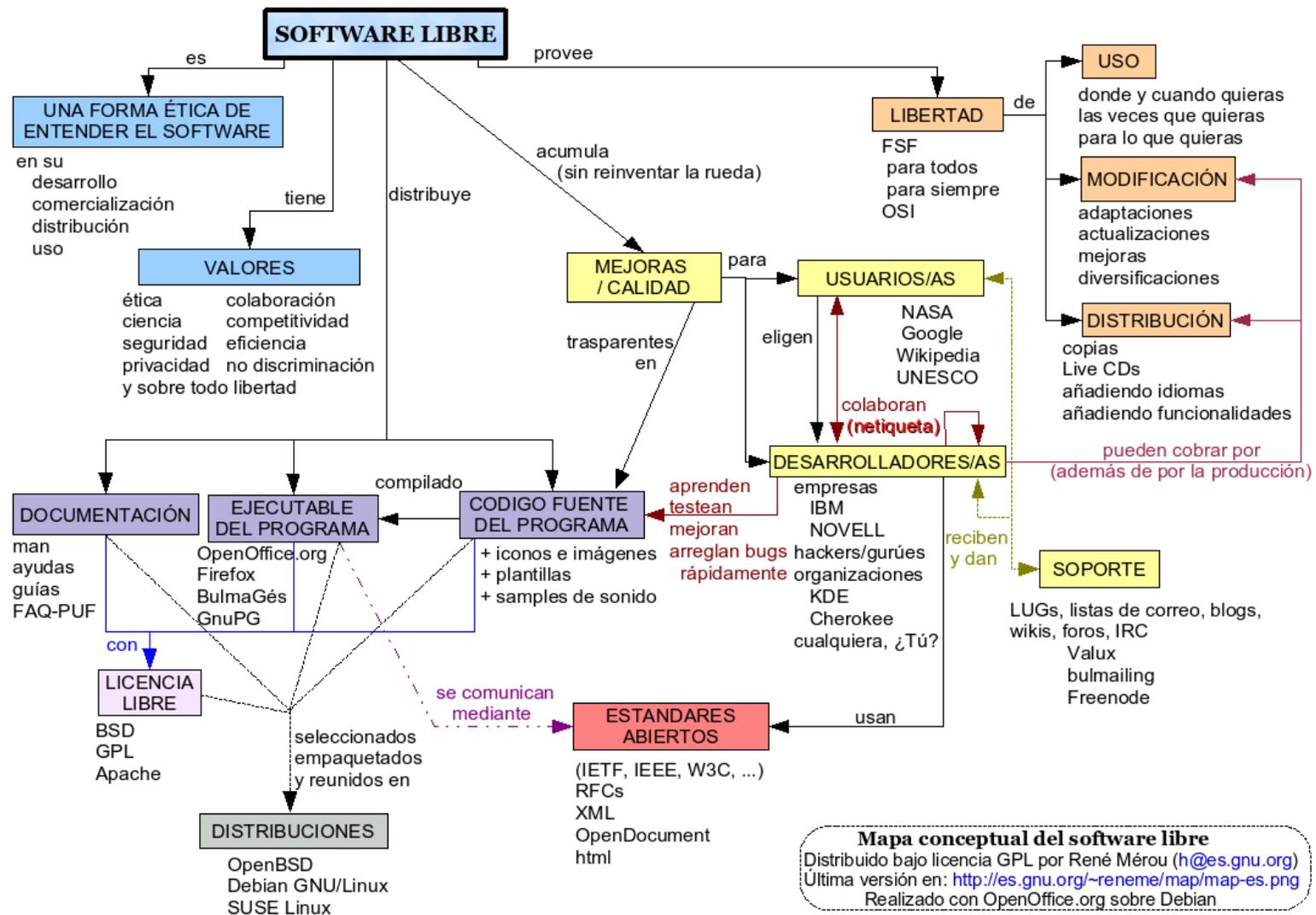
RODRÍGUEZ, M. H. GNU/NOVA: una distribución de Software Libre para Cuba.: Revista GIGA., 2007. 30-31.

RODRÍGUEZ, M. H. Linux: Un futuro para Cuba.: Revista GIGA. 2007. 30-31

ULA. Plan Institucional de Liberación y Migración a Plataformas de Software Libre. May 2006. Disponible en: http://nux.ula.ve/documentos/Plan_de_Migracion_Mayo_2006_CCA.pdf

ANEXOS

ANEXO 1: MAPA CONCEPTUAL DEL SOFTWARE LIBRE.



ANEXO 2: HERRAMIENTAS LIBRES PARA MICROSOFT WINDOWS.

| Aspecto a considerar | Software Privativo | Software Libre |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Editor de diagramas | MS Visio | Dia |
| Ofimática | MS Office | OpenOffice.org |
| Gestión de finanzas | MS Money | GNUCash, Grisbi |
| Gestión de proyectos | MS Project | DotProject |
| Maquetación | FreeHand, Adobe Illustrator | Scribus |
| Agenda y calendario | MS Outlook | Mozilla Sunbird |
| Cliente de correo | MS Outlook | Mozilla Thunderbird |
| Navegadores | Internet Explorer | Mozilla Firefox |
| IRC | XChat | XChat |
| Mensajería instantánea | Pandion | MSN Pidgin, aMSN |
| Bases de datos | MS SQL | PostgreSQL, MySQL |
| Desarrollo .NET | Visual Studio .NET | Mono |
| Desarrollo C/C++ | C++ Builder | Code::Blocks |
| Desarrollo python | WingIDE | SPE |
| Editores | Notepad | Scite |
| UML | Rational Rose | ArgoUML |
| Gráficos 3D | 3DMax | Blender |
| Gráficos 2D | Adobe Photoshop | Gimp |
| Herramienta CAD | AutoCAD | FreeCAD |
| Fuentes | Arial | Bitstream Vera, DejaVu |
| Video y multimedia | Windows Media Player | Mplayer, VLC |
| Gráficos infantiles | Paint | TuxPaint |
| Antivirus | Nod 32, Kasperky | ClamWin |

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Anglicismos: Los anglicismos son préstamos lingüísticos tomados del idioma inglés que han penetrado en otra lengua. Son muy comunes en la jerga técnica por la gran influencia de Estados Unidos en el mundo y por la importancia del inglés internacionalmente. Se emplean en las traducciones de información técnica y de los manuales por la dificultad de encontrar una palabra apropiada o de uso extendido.

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.

AT&T Bell Labs: Son varios centros de investigación científica y tecnológica ubicados en más de diez países y que pertenecen a la empresa estadounidense Lucent Technologies (Alcatel-Lucent).

Caiman GNU/Linux: Personalización de la distribución Debian de GNU/Linux para el Ministerio de Educación en Cuba (MINED).

Compilador: Programas que a su vez traduce un programa escrito en un lenguaje de programación a otro lenguaje de programación.

Debian GNU/Linux: Debian GNU/Linux es la principal distribución Linux del proyecto Debian, que basa su principio y fin en el SWL. Creada en el año 1993.

Decreto 3.390: Decreto aprobado por el presidente venezolanos Hugo Rafael Chavez Frías para impulsar el uso del SWL en la República Bolivariana de Venezuela el 23 de diciembre del 2004.

Distribución: Variante de un sistema operativo que incorpora determinados paquetes de software para satisfacer las necesidades de un grupo específico de usuarios.

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.

Free Software Foundation: La Fundación para el Software Libre (FSF) es una organización creada en Octubre de 1985 por Richard Matthew Stallman y otros entusiastas del Software Libre con el propósito de difundir este movimiento, está dedicada a eliminar las restricciones sobre la copia, redistribución, entendimiento, y modificación de programas de computadoras. Con este objeto, promociona el desarrollo y uso del software libre en todas las áreas de la computación, pero muy particularmente, ayudando a desarrollar el sistema operativo GNU.

Gentoo: Es una distribución GNU/Linux orientada a usuarios con cierta experiencia en este sistema operativo, fue fundada por Daniel Robbins, basada en la inactiva distribución llamada Enoch Linux. Ya para el año 2002, ésta última pasa a denominarse Gentoo Linux.

GNU: Proyecto iniciado por Richard Stallman con el objetivo de crear un sistema operativo completamente libre.

GPL: Es una 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.

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.

Idiosincrásico: Rasgos, temperamento, carácter, etc., distintivos y propios de un individuo o de un colectivo.

Inalienables: Una característica de ciertos derechos fundamentales se refiere a que son inalienables. Es decir que no solo no pueden ser legítimamente negados a una persona, sino que además, la propia persona no puede renunciar a ellos.

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.

Kernel: Software responsable de facilitar a los distintos programas acceso seguro al hardware de la computadora de una forma más básica.

MIT: El Instituto Tecnológico de Massachusetts, es una de las principales instituciones dedicadas a la docencia y a la investigación en Estados Unidos, especialmente en ciencia, ingeniería y economía, es considerada como una de las mejores universidades de ciencia e ingeniería del mundo.

Nova GNU/Linux: Distribución de GNU/Linux desarrollada y mantenida en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Se usó como base para su desarrollo la distribución de GNU/Linux Gentoo.

Ofimática: Se llama ofimática al equipamiento usado para idear y crear, coleccionar, almacenar, manipular y transmitir digitalmente la información necesaria en una oficina para realizar tareas y lograr objetivos básicos.

Open Office: 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.

Open Source Initiative: Es una organización dedicada a la promoción del código abierto. Fue fundada en febrero de 1998 por Bruce Perens y Eric S. Raymond.

Parche: Modificación llevada a cabo en un programa informático donde se sustituye una parte del código fuente con el objetivo de eliminar un error en su programación.

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.

Plataforma: Es aquel software sobre el cual otro programa puede ejecutarse.

Protocolo: 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.

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.

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.

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.

SSH: Protocolo de conexión segura a los servidores, donde se encriptan los datos que son enviados.

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.