



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES
COMISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
MAESTRIA EN GERENCIA EMPRESARIAL**

**MODELO DE OBSERVATORIO NACIONAL
PARA LA GERENCIA EFICIENTE DEL SOFTWARE LIBRE
EN LOS ORGANISMOS Y DEPENDENCIAS
DEL ESTADO VENEZOLANO**

Trabajo de Grado presentado ante la
Universidad Central de Venezuela,
como requisito para optar al Título de
Magíster Scientiarum en Gerencia Empresarial

**Autor: Ing. MIXAIDA LOURDES DELGADO SEIDEL
Tutor: Dr. MANUEL CASTILLO GUILARTE**

Caracas, Abril de 2007



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES
COMISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
MAESTRIA EN GERENCIA EMPRESARIAL**

**MODELO DE OBSERVATORIO NACIONAL
PARA LA GERENCIA EFICIENTE DEL SOFTWARE LIBRE
EN LOS ORGANISMOS Y DEPENDENCIAS
DEL ESTADO VENEZOLANO**

TRABAJO DE GRADO ADSCRITO A LA LINEA DE INVESTIGACIÓN
“SOFTWARE LIBRE” DE LA UNEXPO

Ing. Mixaida Lourdes Delgado Seidel
Profesora Ordinaria UNEXPO-Caracas
Coord. Línea de Investigación UNEXPO
“Software Libre”

Caracas, Abril de 2007

VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por la Comisión de Estudios para Graduados, de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la universidad Central de Venezuela, para examinar el trabajo intitulado "Modelo de Observatorio Nacional para la gerencia eficiente del Software Libre en los organismos y dependencias del Estado Venezolano" presentado por la Ing. Mixaida L. Delgado Seidel para optar al titulo de Magíster Scientiarum en Gerencia Empresarial, dejan constancia de lo siguiente:

1. Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del Jurado, este fijó el día -----, a las -----, para que el autor la defendiera en forma pública, lo que éste hizo en el aula -----, ubicada en -----, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que fueron formuladas por el Jurado.
2. Finalizada la defensa pública del trabajo, el Jurado decidió impartir su aprobación a la Tesis presentada para optar al titulo de Magíster Scientiarum en Gerencia Empresarial.

En fe de lo cual se levanta la presente acta a los ----- días del mes de ----- de -----, dejando también constancia de que actuó como Coordinador del Jurado el Profesor Manuel Vicente Castillo Guilarte, tutor de la tesista Mixaida L. Delgado Seidel.

El Jurado:

TUTOR ACADEMICO:

Dr. Ing. MANUEL V. CASTILLO GUILARTE
Vice-Rector Académico de la UNEXPO
Coord. Línea de Investigación Doctoral
“Tecnología e Innovación”. UNEXPO
Profesor Titular en el Área de Controles.
UNEXPO

Aprobada por:

Profesor Tutor

Profesor Miembro del Jurado

Profesor Miembro del Jurado

Fecha:

AGRADECIMIENTO

A mi Dios

A Manuel Castillo

A la Universidad Central de Venezuela

A la UNEXPO

A todos mis profesores del postgrado

DEDICATORIA

A mi país, Venezuela
A mis padres

INDICE

	Pág.
I. Introducción.....	12
II. Planteamiento del problema.....	14
2.1 Formulación del problema.....	24
2.2 Objetivos.....	25
2.2.1 Objetivo General	25
2.2.2 Objetivos Específicos	25
2.3 Justificación.....	26
III. Marco Teórico.....	29
3.1 Antecedentes.....	29
3.2 Bases Teóricas.....	30
3.2.1 Modelos.....	31
3.2.1.1 Modelos de Observación según regist. de inf.....	32
3.2.1.2 Fases de la elaboración del Modelo	37
3.2.2 Observatorios.....	39
3.2.3 Observación.....	40
3.2.3.1 Tipos de Observación.....	46
3.2.3.2 Observación según la periodicidad.....	49
3.2.3.4 Observación según la cobertura.....	49
3.2.3.5 Frecuencias de Observación	50
3.2.4 Software	57
3.2.4.1 Diseño y puesta en func. de un software.....	61
3.2.4.2 Software Propietario.....	65
3.2.4.3 Software Libre.....	66
3.2.5 Metodología de la Investigación.....	69
3.2.5.1 Tipo de Investigación.....	70
3.2.5.2 Diseño de la Investigación.....	72
3.2.5.3 Método de Investigación.....	73
3.2.5.4 Población y Muestra.....	74
3.2.5.5 Recolección de Información.....	75
3.2.5.6 Validación de los datos.....	77
3.2.5.7 Confiabilidad de la Información.....	77
3.2.5.8 Presentación y Análisis de Resultados.....	78
3.2.6 Bases para el Desarrollo del Modelo.....	79
3.2.6.1 Descripción	79
3.2.6.2 Definición de Roles	80
3.2.6.2.1 Observación.....	80
3.2.6.2.2 Observador.....	81
3.2.6.2.3 Observado.....	83
3.2.6.2.4 Entorno.....	84
3.2.6.2.5 Planificación.....	85
3.2.6.3 Diseño y Construcción de Indicadores.....	87
3.2.6.3.1 Indicadores de Software Libre.....	89

3.2.6.3.2 Lineamientos para la Construcción.....	91
3.2.6.3.3 Definición de Indicadores.....	92
3.2.6.3.4 Construcción	97
3.2.6.4 Ciclo de Operación.....	101
IV. Marco Metodológico.....	103
4.1 Metodología utilizada en la investigación.....	103
4.1.1 Tipo de Investigación.....	103
4.1.2 Diseño de la Investigación.....	104
4.1.3 Método de Investigación.....	104
4.1.4 Población y Muestra.....	105
4.1.5 Técnicas para la Recolección de Información.....	105
4.1.6 Validación de los Datos.....	106
4.1.7 Presentación y Análisis de Resultados.....	106
4.2 Metodología para la Selección del Modelo.....	106
4.2.1 Modelo “A”.....	107
4.2.2 Modelo “B”.....	107
4.2.3 Modelo “C”.....	108
4.2.4 Modelo “Híbrido”.....	109
4.3 Selección del Modelo a proponer.....	111
V. Modelo de Observatorio Nacional para la Gerencia Eficiente del Software Libre en los Organismos y Dependencias del Estado venezolano.....	114
5.1 Características.....	114
5.2 Funcionamiento General.....	116
5.3 Fases y Etapas del Diseño.....	117
5.3.1 Etapa: Definición y proporción de indicadores.....	120
5.3.2 Etapa: Almacenamiento de la Data.....	125
5.3.3 Etapa: Procesamiento y transformación de la Data.....	126
5.3.4 Etapa: Almacenamiento de la Información.....	130
5.3.5 Etapa: Análisis de Indicadores. Políticas Gubernam.....	130
5.3.6 Etapa: Presentación de resultados en la Internet.....	131
VI. Desarrollo del Prototipo.....	132
6.1 Requerimientos Tecnológicos.....	132
6.2 Interfaz Gráfica de trabajo (Back Office).....	134
VII. Conclusiones.....	139
7.1 Alcances.....	140
7.2 Recomendaciones.....	140
7.3 Limitaciones.....	140
VIII. Bibliografía.....	141
IX. Anexos.....	144
10.1 A.....	144
10.2 B.....	145
10.3 C.....	146
10.4 D.....	147
10.5 E.....	153

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

	Pág.
Tabla 2.1 Comparación de precios S.L y S.P.....	17
Tabla 2.2 Razones para adquirir Software Libre.....	18
Tabla 3.1 Clasificación de tipos de modelos.....	33
Tabla 3.2 Tipos de observación y sus características.....	47
Tabla 3.3 Frecuencia de Observación.....	52
Tabla 3.4. Elementos de la Observación Discreta. Comportamientos.....	54
Tabla 3.5. Tipos de Frecuencia de Observación.....	56
Tabla 3.6 Frecuencia de Observación vs. Tipos de Registro.....	56
Tabla 3.7 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	76
Tabla 3.8 Primeros criterios de clasificación para indicadores.....	94
Tabla 3.9 Clasificación de software en función de la utilidad.....	95
Tabla 3.10 Niveles propuestos para el Observ. Nac. de S.L.....	97
Tabla 3.11 Primera abstracción del Nivel i3 del Observ. Nac.....	97
Tabla 3.12 Segunda abstracción del Nivel i3 del Observ. Nac.....	98
Figura 3.1 Esquema tipos de modelos según Capote.....	38
Figura 3.2 Esquema Tipos de Modelos según Castillo	38
Figura 3.3 Frecuencia vs. Tiempo.....	52
Figura 3.4 Observación Discreta en el tiempo.....	54
Figura 3.5 Relación entre los tipos de programas del computador.....	60
Figura 3.6 Transformación de lenguaje humano a lenguaje binario.....	62
Figura 3.7 Programa ensamblador.....	63
Figura 3.8 Fases de la compilación.....	63
Figura 3.9 Diagrama de flujo para la creación de un programa.....	64
Figura 3.10 Diagrama General del Modelo Dinámico de Observ.....	80
Figura 3.11 Principales actividades del Observador.....	82
Figura 3.12 Funcionamiento del Observado dentro del Modelo	84
Figura 3.13 Principales aspectos a cubrir con la planificación.....	86
Figura 3.14 Esquema funcional del Ciclo de Operación.....	102
Figura 4.1 Esquema de trabajo del Modelo “A”.....	107
Figura 4.2 Esquema de trabajo del Modelo “B”.....	108
Figura 4.3 Esquema de trabajo del Modelo “C”.....	109
Figura 4.4 Frecuencia de Registro y Observación. Modelo “A”.....	112
Figura 5.1 Integración de tres modelos en uno	115
Figura 5.2 Funcionamiento individual de cada modelo.....	115
Figura 5.3 Diagrama de Flujo General de funcionamiento.....	116
Figura 5.4 Modelo de Observatorio Nacional	118
Figura 5.5 Infraestructura tecnológica para la implementación	119
Figura 5.6 Selección del Método de Captura de la Data.....	121
Figura 5.7 Switcheo inteligente.....	122
Figura 5.8 Observatorio Nacional.....	123
Figura 5.9 Gráfico de Pareto.....	124

Figura 5.10 Detalle del Indicador I3.....	126
Figura 5.11 Alternativas de Procesamiento de la Data.....	127
Figura 5.12 Secuencia de las Instrucciones en el Código.....	128
Figura 5.13 Red Neuronal del Modelo.....	129
Figura 5.14 Proceso para la obtención de un indicador.....	131
Figura 6.1 Pantalla inicial para captura de datos en tiempo real.....	134
Figura 6.2 Opciones de captura Estado de captura.....	135
Figura 6.3 Interfaz para habilitar captura de data.....	136
Figura 6.4 Opciones de captura de data.....	136
Figura 6.5 Pantallas con data capturada en tiempo real	137
Figura 6.6 Pantalla de análisis y seguimiento de data capturada.....	138

I. Introducción

Los procesos tecnológicos y automatizados se han apoderado de gran parte de las actividades que realiza en forma cotidiana el ser humano, tanto en el trabajo como en el hogar; esto significa que mucha de su información personal y empresarial se encuentra digitalizada en alguna base de datos automatizada.

La sociedad del siglo XXI asienta sus bases, cada vez más, en el uso de la tecnología. Debido a esta progresiva penetración tecnológica, la vida del ser humano está estrechamente relacionada con diferentes aplicaciones y programas informáticos. En tal sentido, las posibilidades que el desarrollo tecnológico permite a una sociedad son inimaginables, pues la tecnología es también la infraestructura sobre la que el conjunto de la sociedad puede innovar.

Hoy día es evidente el vínculo que existe entre las nuevas tecnologías y el resto de las ciencias, ya que las innovaciones tecnológicas se incorporan al resto de las áreas de conocimiento con el fin de ser parte de ellas y servirles de apoyo, facilitando y acelerando la consecución de resultados.

Actualmente en nuestro país, existen algunas necesidades en el campo de la gerencia pública que podrían satisfacerse mediante la adecuada aplicación de herramientas ofimáticas y tecnológicas para coadyuvar en la optimización, eficiencia y eficacia administrativa gubernamental, facilitando con ello la ejecución de las actividades administrativas inherentes.

Entendiendo que la idiosincrasia es un elemento propio de cada región, y que la forma de administrar está intrínsecamente relacionada con las prioridades y pensamiento de la población, vale decir que, la relación entre la aplicación de tecnologías y los requerimientos gerenciales dependerá de las necesidades al respecto dentro del sector gobierno. Sin embargo, cambiar o modificar las tecnologías a fin de que se ajusten a las propias necesidades, requiere contar con algunas condiciones del software.

Es preciso aclarar que no todo programa de computadora (software) permite hacer modificaciones a su código y menos aún, innovar a partir de ellos. En su mayoría, éstos deben ser adquiridos bajo unas condiciones estrictas que penalizan a quien intente hacerlo, por lo que sus creadores restringen el acceso a la información básica de su funcionamiento, impidiendo que el comprador conozca o manipule el producto adquirido; este tipo de software es denominado “propietario” o “privativo”.

Por otro lado, se encuentra disponible un tipo de software que permite y facilita el conocimiento de su estructura de programación, ofreciendo en algunos casos, la posibilidad de obtenerlo en forma gratuita a través de la Internet; este tipo de software es comúnmente llamado “libre” o de “código abierto”.

En tal sentido, el camino a seguir para la adecuación de nuevas tecnologías informáticas a las necesidades propias de la gerencia nacional, se encuentra dirigido hacia el uso del

software libre como herramienta que ofrece libertad para crear e innovar a partir de él.

Siendo múltiples las ventajas que para algunos países representa el uso y adecuación de software libre a sus necesidades, muchos gobiernos y administraciones públicas del mundo han comenzado a hacer un amplio uso de este recurso, ya que adicionalmente a la apertura que representa el software libre, el factor económico contribuye a minimizar los gastos de presupuestos nacionales.

En Venezuela desde hace algún tiempo, el gobierno ha desarrollado políticas de apoyo al uso del software libre dentro de sus dependencias, aumentando considerablemente el uso de estas herramientas de programación en ellas, y generando la necesidad de controlar y coordinar dicha utilización en cada ente gubernamental. Es decir, que la sistematización mediante software libre de las actividades administrativas del sector gobierno, ha originado el requerimiento de gestionar el uso, creación y aplicación de las nuevas tecnologías.

Con la finalidad de dar respuesta a esta necesidad gerencial venezolana, se plantea un Modelo de Observatorio Nacional que permite la gerencia efectiva y eficiente, de la innovación, uso, adaptación y aplicación del Software Libre en los organismos y dependencias del Estado Venezolano.

Considerando la importancia que actualmente el tema ha cobrado en la sociedad venezolana y mundial, el proceso investigativo que plantea como propósitos básicos los que se mencionan a continuación, constituye por sí mismo una significativa motivación:

- 1 Diseño y construcción de un modelo para administrar las herramientas ofimáticas usadas y las actividades tecnológicas de los entes oficiales, que se apoyen en un determinado tipo de software,
- 2 Establecimiento de vínculos efectivos y en torno a un mismo objetivo, entre las Áreas Administrativas y la Ingeniería,

La selección del tema de esta investigación estuvo influenciada por diversos aspectos del acontecer nacional, entre ellos, el fortalecimiento técnico y robustez que han cobrado las herramientas de Software Libre, el creciente interés del Gobierno venezolano por profundizar e incentivar los desarrollos tecnológicos basados en este tipo de código, el conocimiento previo acerca de la aplicación y creación fundamentada en software libre, las experiencias tecnológicas en organismos gubernamentales, la necesidad de controlar los programas informáticos que regulan la vida individual y nacional, y la de crear diseños acertados efectivos y eficientes ajustados a las necesidades administrativas venezolanas, son quizás los más relevantes.

Los mecanismos utilizados para lograr los objetivos de la investigación, se basan en metodología adecuada, seleccionada para los efectos de la investigación, siendo necesaria la combinación de diferentes enfoques, para facilitar la consecución de los resultados.

Sin embargo, la investigación tecnológica constante, la actualización persistente de la información y de los datos, los análisis profundos de los resultados obtenidos, las discusiones con los involucrados directamente, los resultados de las entrevistas y otras

formas de recolección de información, son elementos fundamentales en este trabajo, y determinantes para la concepción de una herramienta tecnológica, que sistematice la gerencia pública nacional de la tecnología utilizada basada en software libre.

II. Planteamiento del problema

Desde hace más de 30 años existe la costumbre de que quien vende un programa de computadora impone las condiciones bajo las que éste puede usarse, prohibiendo, por ejemplo, que se lo traspase a un amigo. A pesar de ser software, no se puede adaptar a las propias necesidades, ni siquiera corregir sus errores, sólo se debe esperar a que el fabricante los arregle. Este tipo de software es conocido hoy en día con el nombre de “software propietario”.

Una acepción interesante de “Software Propietario” la establece Beatriz Busaniche, en su texto presentado en la Mesa Redonda “*El Rol del software libre en la construcción de otro modelo de país*”. Foro Social de Uruguay. Septiembre de 2004.

“El software privativo es aquel cuyo uso tiene alguna restricción y su redistribución o modificación está prohibida, o requiere autorización o está tan restringida que no pueda hacerla libre de un modo efectivo.”

El software propietario impide que sus usuarios, puedan acceder al código de un programa, lo manipule, modifique y comercialice, ya que esto representaría un delito penado.

Una explicación un poco más técnica la ofrecen los expertos en la materia Romeo y García, en su libro “La pastilla roja” (2003:30),

“...éstas aplicaciones son programas informáticos cuyo código fuente nunca es entregado con el binario, que es lo que realmente ofrecen al cliente para su uso.”

“El modelo de negocio de las empresas que realizan software propietario está basado en el cobro de licencias por el uso del binario del programa, por lo que el acceso al código fuente y la copia del mismo va radicalmente en contra del modelo de negocio.”

Aunado al aspecto práctico desde el punto de vista de uso de los programas de computadoras, existen algunas discordancias relacionadas con la legalidad y los derechos de los usuarios y las condiciones que ofrece el software propietario. En este sentido, si bien algunas leyes y decretos nacionales e internacionales parecieran apoyar el derecho de las personas, a conocer y hacer el uso que consideren adecuado de los productos que adquieren y por ende le pertenecen, la obtención del licenciamiento de este tipo de software expone claramente sus limitaciones.

La empresa Microsoft en su producto Windows 2000, expresa en su Contrato de Licencia para el Usuario Final (CLUF), lo siguiente:

“...1.- OTORGAMIENTO DE LICENCIA. Microsoft le concede los siguientes derechos siempre que se cumpla todos los términos y condiciones de este CLUF:

1 Instalación y uso. Puede instalar, utilizar, tener acceso, presentar y ejecutar una copia del producto en un único equipo, como una estación de trabajo, Terminal u otro dispositivo (equipo estación de trabajo). “Un paquete de licencia” le permite instalar, tener acceso, presentar y ejecutar copias adicionales del producto hasta el número de “copias de licencia” antes especificado. El producto no puede ser usado por más de dos (2) procesadores a la vez en un único Equipo Estación de Trabajo. Puede permitir un máximo de diez (10) equipos u otros dispositivos electrónicos (cada uno de ellos un “Dispositivo”) conectarse al Equipo estación de trabajo para utilizar los servicios del producto.”

La empresa con mayor poder de mercadeo de software en el mundo, establece condiciones de trabajo que deberían ser inherentes al usuario comprador, represando sus derechos y forzando la toma de decisiones propias de los consumidores.

Por otra parte, la posibilidad de violación de los derechos de privacidad de las personas que utilizan software privativo, es un factor que hoy en día pone en tela de juicio sus verdaderas intenciones. Resulta cada vez más demostrable el hecho de que la privacidad personal de los ciudadanos, no está resguardada con el software privativo, y por el contrario, es objeto de vigilancia por parte de organismos de seguridad que continuamente observan las actividades de las personas.

El Ministerio de Salud y Desarrollo Social de Venezuela, en su Documento de Política Tecnológica “Software Libre. Una necesidad social” Versión 0.5, (2003:11), cita lo siguiente:

“La National Security Agency (Agencia de Seguridad Nacional, más conocida como NSA) de los EEUU es una poderosa entidad de contraespionaje, cuyas atribuciones incluyen, por ejemplo, la de dejar temporalmente sin efecto las garantías constitucionales de los ciudadanos, y restringir fuertemente la comercialización de dispositivos de seguridad, en particular de encriptación de datos.”

“Concretamente, no sabemos si la NSA tiene o no una puerta trasera a todas las computadoras que operan con Windows NT (y subsiguientes) del planeta, pero existe suficiente evidencia circunstancial como para preocuparse, sobre todo para entidades que manejan datos confidenciales...”

El hecho de que se violen algunos de los derechos de los ciudadanos del mundo, pareciera reflejar un tipo de inconsistencia entre acuerdos internacionales establecidos y el comportamiento real de las empresas multinacionales, en cuanto a su acatamiento.

En Venezuela, el aspecto legal que garantiza los derechos de los ciudadanos en relación a la privacidad de la información y el permanecer informados, se encuentra fundamentado en el artículo 28 de la Constitución Nacional vigente del año 1999. En ella se establece que todas

las personas tienen derecho a acceder a la información y a sus propios datos y, conocer el uso que de ellos se haga, lo que en la realidad pudiera estar en contradicción con las acciones de las empresas programadoras de software propietario.

Por su parte, la dependencia tecnológica del software propietario más la desventaja estratégica que ello representa, conforman vulnerabilidades que arriesgan el Estado, sin mencionar que la cancelación de sus licencias consumen grandes recursos económicos y las aplicaciones tienen vida útil menor a dos años, haciendo necesario el continuo reemplazo de versiones actualizadas.

Daniel Moisset y Federico Heinz, exponen en el documento “Uso del Software Libre en el Gobierno” versión 0.3 del 20 de mayo de 2001 (ver: <http://www.hispalinux.es>):

“...existen muchas...ventajas en el uso del Software Libre, que son inmediatas... al punto de ser cruciales para la adopción de estas políticas por el estado:

Independencia tecnológica: Mediante el uso de Software Libre, el estado deja de tener sus sistemas controlados por una entidad externa (con frecuencia empresas extranjeras). De esta forma rompe la dependencia tecnológica que lo tiene actualmente atado y obtiene las libertades que el software libre otorga.”

Edmundo Vitale en un borrador de trabajo denominado “*Consideraciones para la creación de la Academia de software Libre*”, el cual fue presentado ante el Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI) de Venezuela, en fecha Marzo 2004; en su Objetivo General expone:

“Crear un centro de formación, investigación y desarrollo de software de fuente abierta y de licencia gratuita, que brinde apoyo a individuos e instituciones públicas y privadas con el fin de incrementar la eficiencia, productividad y calidad en los servicios ofrecidos por las diferentes organizaciones nacionales, así como para reducir costos de operación y desarrollo.”

Lo anterior indica que, efectivamente el uso de las nuevas tecnologías basadas en software de fuente abierta, impactarán de manera trascendental en los procesos relacionados con la administración pública de las naciones.

La nueva alternativa de software de fuente abierta que menciona Vitale, es comúnmente denominada Software Libre, y ésta se encuentra disponible a través de la Internet planteando un concepto innovador y completamente opuesto al de software propietario. Al respecto, uno de los principales contribuyentes del Software Libre, Gunnar Wolf publicó en la red lo siguiente (ver: <http://www.hispalinux.es>):

“...los términos Software Libre (Free Software) y, más recientemente Software de fuentes abiertas (Open Source Software)... se refieren al modelo de desarrollo y de distribución del software desarrollado cooperativamente. En vez de que el código del sistema o de cada uno de los programas sea un secreto celosamente guardado por la empresa que lo produce, éste es puesto a disposición del público, para que puedan modificar, mejorar o corregir.”

En cuanto al consumo de grandes sumas de dinero a cambio de actualizaciones y nuevas versiones del software propietario, y su relación con el desarrollo de programas, Romeo y García en “La Pastilla Roja” (2003:34) indican, lo siguiente:

“El modelo de desarrollo, desde un punto de vista técnico, es bastante ineficiente. Los procesos de producción se concentran en la creación de un software, no desde un punto de vista tecnológico, sino como producto comercial...”

“...no es extraño conocer casos en empresas de software que lanzan al mercado aplicaciones que no están lo suficientemente testadas...”

“...la premura del tiempo repercute directamente en la calidad del código.”

A fin de definir con mayor claridad la diferencia de precios entre las aplicaciones tecnológicas basadas en software libre y las basadas en software propietario. (ver Tabla 2.1)

	Software Libre		Software Propietario	
Desktop	Aplicación	Precio (€)	Aplicación	Precio (€)
Sistema Operativo	Debian 3.0	0-100	Windows XP	150 – 300
Paquete Ofimática	OpenOffice.org	Incluido	MS Office	300 – 650
Editor Gráfico	GIMP	Incluido	Photoshop	1.200
Groupware	Evolution	Incluido	MS Outlook	Incluido
Servidor		0-2.499,00		
Web	Apache	Incluido	MS Internet Inf.	1.200
Seguridad	IP tables	Incluido	Microsoft ISA	1.492
E-Commerce	Squid	Incluido		
Bases de Datos	MySQL	A descargar	SQL Server	19.244
Correo	Opengroupware		Exchange Enterprise	1.400

Tabla 2.1 Comparación de precios Software Libre y Software Propietario

Fuente: Romeo, Alfredo y García, Juantomás (España 2003).

Así mismo, la economía monopolizada del software propietario, paraliza los controles adecuados que impidan costos de inversión excesivamente altos, y que regulen la rigidez de su estructura inepta para solucionar los problemas de fondo, sin tener la opción de que puedan incorporarse nuevos fabricantes con otras ofertas para mejorar el funcionamiento de la plataforma y las aplicaciones utilizadas.

La descapitalización monetaria vinculada al uso del software propietario se debe en parte a que cuando sus fabricantes venden las licencias, excluyen intencionalmente parte de su desarrollo, con la finalidad de obligar a sus usuarios a comprar licencias adicionales.

Los autores Romeo y García, exponen en la Tabla 2.2 las Principales razones para considerar el Software Libre en una empresa:

Informes	Andago	Informe FLOSS
Países	España	Reino Unido, Alemania, Suecia
Empresas encuestadas	1.500	1.452
Fecha	Verano 2002	Junio 01-Junio 02
Razones de uso		
Mayor estabilidad	45,28%	83,00%
Mayor seguridad	16,09%	75,00%
Menor TCO	69,81%	71,00%
Mejor Ratio rendimiento/precio	N/A	71,00%
Mayor rendimiento/calidad	N/A	73,00%
Apertura de código/personalización	18,87%	45,00%
Independencia del proveedor	47,17%	N/A

Tabla 2.2 Razones para adquirir Software Libre

Fuente: Romeo, Alfredo y García, Juantomás (España 2003)

Siendo que el espíritu libre colaborativo ha estimulado desde sus orígenes al uso del Software Libre, es posible afirmar que no contribuir con su desarrollo a través de unidades de cooperación grupales es no fomentar el espíritu colaborativo de los programadores nacionales, retardando los procesos de investigación y continuo aprendizaje que deberían darse.

Así mismo, se cercena el razonamiento lógico, se paraliza la capacidad creativa e inhibe la investigación, desmejora el pensamiento crítico, el desarrollo de valores como cooperación y unión, tan importantes para alcanzar las metas y objetivos trazados.

Los autores Barahona, Seoane y Robles, en su obra “Introducción al Software Libre” capítulo IV, en relación a las motivaciones de los desarrolladores de este software (2003: 98), exponen:

“...es importante darse cuenta de que se trata de lo que los desarrolladores responden... Los porcentajes que se van a mostrar a continuación superan en suma el 100% ya que se daba la posibilidad a los encuestados de elegir varias respuestas.”

“...de sus respuestas parece desprenderse que la mayoría quiere aprender y desarrollar nuevas habilidades (cerca de un 80%) y que muchos lo hacen para compartir conocimientos y habilidades (50%) o para participar en una nueva forma de cooperación (alrededor de un tercio)... Mientras que la teoría clásica para explicar los motivos por los que los desarrolladores se dedican a aportar en proyectos de software libre gira en torno a la reputación y beneficios económicos... los propios desarrolladores no están de acuerdo con estas afirmaciones”

En el ámbito mundial, gran cantidad de naciones han comprendido la importancia que la información y su sistematización tienen para acelerar el desarrollo tecnológico, y han establecido normativas y leyes en este sentido promoviendo el uso del tipo de software que mejora las condiciones ofrecidas por el software propietario.

La efectiva viabilidad del uso de Software Libre para el control de las actividades gerenciales públicas en los países del mundo, se ha hecho notoria en los cambios que han hecho los gobiernos de Portugal, Canarias, Noruega, Brasil, Argentina y China. Mientras que otros, están las fases finales de los análisis de la posibilidad para utilizarlo, como Grecia, Suecia, Dinamarca, Finlandia, el Ministerio del Interior y el de Defensa en España, la Secretaría de la Defensa y el gobierno del DF en México.

Miguel Quiros expone en su documento “Una administración libre. Estructura de Hispalinux” versión 0.9 (tomado de <http://www.hispalinux.es> el 01/05/2005), lo siguiente:

“No solo en el sector empresarial estos programas libres han revolucionado el mundo informático. En el sector público, parlamentos de distintos países entre los que se encuentran China, México, Brasil, Colombia, Perú, Argentina, España, Alemania, Francia y otros países de la Comunidad Europea trabajan en proyectos de leyes y han adoptado políticas para establecer el uso del software libre en la administración pública fundamentalmente en los sectores de la educación, la seguridad social y la seguridad pública, así como en el gobierno y sus dependencias.”

“Entre estos países resaltan los casos de:

- 1 Brasil: El gobierno de este país planea sustituir el Sistema Operativo Windows actualmente implementado en el 80% de los computadores de ministerios, organismos públicos y empresas estatales... Lógicamente esta transición se hará de manera gradual en un plazo de dos a tres años.*
- 2 Argentina: el gobierno de este país también aprobó un proyecto de ley (Número 904-D-02) donde se especifican las diferentes políticas de utilización de software libre... por el Estado Nacional.*
- 3 Perú: ...después de ser uno de los promotores principales de la implementación del software libre en la administración pública (ver: <http://www.gnu.org.pe/proleyap.html>), el gobierno firmó un acuerdo con la empresa norteamericana Microsoft para seguir haciendo uso de sus productos y lógicamente seguir comprando sus licencias (ver: <http://www.baquia.com/com/20020716/not00001.html>).*
- 4 Alemania: ...las autoridades locales de Munich... han decidido migrar el 80% de sus sistemas de ordenadores de Windows... pese a los esfuerzos de Microsoft por conservar el contrato multimillonario con el ayuntamiento de esta región. Cabe destacar que la sustitución no solamente involucra al sistema operativo sino también a las distintas herramientas de desarrollo y oficina.*
- 5 China: En Agosto de 2003, la administración pública china recibió ordenes expresas del gobierno de Beijing de comenzar a desinstalar el software*

extranjero de sus sistemas informáticos y reemplazarlo por software local...”

Tal recuento generalizado permite obtener una visión panorámica de la situación universal respecto al uso de las tecnologías que son de libre acceso, la que salvo el caso excepcional de Perú, muestra los esfuerzos de los gobiernos por incorporarse a esta nueva tendencia tecnológica. Respecto a nuestro país y para el momento de su redacción, el mencionado documento describe lo siguiente:

“Venezuela: ...aunque la mayoría de los ministerios y otros entes públicos están adaptándose a las nuevas tendencias, la primera empresa nacional (PDVSA)... se opone a la implementación del software libre en sus instalaciones, aunque el 60% del presupuesto destinado al área de tecnología de esta empresa se destina al pago de las licencias de los softwares utilizados.”

Efectivamente en Venezuela, el desarrollo de soluciones tecnológicas basadas en software libre comienza a cobrar mayor fuerza a partir del año 2002; sin embargo, esto no significa que su estudio y análisis no haya estado presente en las instituciones del estado desde hace tiempo.

En el documento “Software Libre. Una necesidad social” (2003:47), el Ministerio de Salud y Desarrollo Social, describe parte del proceso de implantación de las tecnologías basadas en Software Libre en esa institución, del que se extraen los siguientes textos con la finalidad de ilustrar el proceso de avance continuo que estas nuevas herramientas han venido transitando en la administración pública nacional:

“A mediados del año 2000, se inicia el proceso de modernización de la Plataforma Tecnológica del MSDS, a través de la creación de proyectos destinados a la adquisición de equipos computacionales... con la finalidad de fortalecerla...”

“En diciembre del año 2000, surge la necesidad de activar la página Web del MSDS... sin embargo... no se disponía del hardware necesario para soportar un servidor Web basado en tecnología Windows NT 4.0 e Internet Information Server 4.0. En tal sentido se optó por instalar el sistema operativo Linux Mandrake 7.2 sobre una estación de trabajo PII 400, con 128 MB de RAM y un Disco Duro de 15 GB, y Apache Web Server, como servidor de la página Web del MSDS. Esto debido a que este servidor Web no requería un hardware potente.”

Si bien al principio, las actividades relacionadas con el uso de Software Libre en los entes gubernamentales se limitaban a procesos de investigación y de ensayo y error, estas disponían desde su origen de un norte claro, definido y preciso el cual se esperaba alcanzar en el mediano plazo.

Durante los últimos años, el Gobierno venezolano ha promovido insistentemente el uso del Software Libre mediante artículos de ley y otros mecanismos jurídicos, como por ejemplo el decreto para que la Administración Pública emplee prioritariamente este tipo de software en la ejecución de sus actividades.

El siguiente marco legal forma, hoy día, parte de ello:

- 1.- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Art. 108, 110, 141, 143)
- 2.- Ley Orgánica de la Administración Pública (Art.148)
- 3.- Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (Art. 22)
- 4.- Ley Sobre Simplificación de Trámites Administrativo (Art. 4 y 5)
- 5.- Ley de Mensaje de Datos y Firmas Electrónicas (Art. 4 y 16)
- 6.- Ley Especial Contra Delitos Informáticos (Art.1)
- 7.- Decreto 825 Sobre el Uso de Internet (Art.1, 2, 3, 7 y 11)
- 8.- Reglamento Orgánico del Ministerio de Ciencia y Tecnología (Art. 10)
- 9.- Decreto 3390 Sobre el Uso preferencial del Software Libre en la Administración Pública Nacional, entre otros.

Por su parte, el Ministerio de Ciencia y Tecnología como primer titular de las noticias en su página Web del 13 de Julio del presente año, reseña:

“El Presidente de la República Bolivariana de Venezuela... aprobó hoy 13 de julio de 2005, el Plan de Migración de Software Libre, el cual dispone que la Administración Pública Nacional emplee prioritariamente Software Libre desarrollado con estándares abiertos en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos.”

”...incluye veintiséis lineamientos generales... Así mismo contiene cuatro programas tales como Migración y Estándares, Sensibilización en Software Libre para decisores públicos, privados y los ciudadanos, Capacitación y Formación, y Fortalecimiento de la Industria Nacional del Software; y seis proyectos: Certificación de Software Libre para procesos y productos, Investigación y desarrollo en Software Libre, Promoción del software libre para decisores públicos, Difusión de la filosofía del Software Libre en la Sociedad, Educar en Software libre a la Administración Pública Nacional, y Fortalecimiento de la Industria Nacional del Software...”

Es la intención del gobierno venezolano, que dicho plan funcione como un conjunto de directrices, que les permita a los entes de la administración pública, delinear y producir sus concernientes planes de implantación paulatina del software libre. En este sentido, parte del propósito de dicho Plan Nacional de Migración, que se expone en la pagina Web del Ministerio de Ciencia y Tecnología (ver: <http://www.mct.gob.ve/uploads/biblio/PLANNACIONALDEMIGRACIONASWL230305.PDF>), expresa lo siguiente:

“...el presente “Plan Nacional de Migración”... servirá... para que los Órganos y Entes de la Administración Pública Nacional, diseñen y ejecuten sus respectivos planes de implantación progresiva del software libre desarrollado con estándares abiertos o “Planes Institucionales de Migración”, alcanzando de esta manera una Administración Pública Nacional con plataformas tecnológicas seguras, ínter operables... fácilmente replicables... y técnicamente independientes, todo ello basado principalmente en la libertad de uso del conocimiento y la transferencia tecnológica.”

Así mismo, el Plan Nacional de Migración de Software Libre establece como objetivo de su Proyecto “Certificación de Software Libre para procesos y productos”, del Programa “Migración y Estándares”, lo siguiente:

“Crear un organismo dependiente del MCT con representación regional, para la certificación del software a ser adquirido o implantado por la Administración Pública Nacional...”

Y dentro de algunas de sus funciones, se plantean:

“Definir y actualizar, en conjunto con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, las normas y estándares para la calidad, la seguridad y la evaluación de riesgo tecnológico...”

“Establecer mecanismos para garantizar la Transferencia Tecnológica.”

Aunado al planteamiento de la necesidad del establecimiento de estándares tecnológicos, existe un segundo proyecto que también forma parte del programa “Migración y Estándares”, el que se denomina “Investigación y desarrollo en Software Libre”; el mismo tiene como objetivo la creación de un organismo encargado de promover y estimular todas las actividades relacionadas con la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica nacional.

Dicho proyecto establece además, dentro de sus líneas de acción:

- “1. Convenio marco entre el Estado, la Academia y el Sector Productivo para la creación del organismo denominado “Laboratorio Nacional de Software Libre” y los Semilleros de Desarrolladores en Software Libre.*
- 2. Diseñar el modelo funcional y conceptual del Laboratorio Nacional de Software Libre y los Semilleros de Desarrolladores en Software Libre.*
- 3. Resolución para la creación del Laboratorio Nacional de Software Libre y los Semilleros de Desarrolladores en Software Libre.*
- 4. Ejecución y puesta en marcha de un Laboratorio Nacional de Software Libre.*
- 5. Ejecución y puesta en marcha de los Semilleros de Desarrolladores en Software Libre.*
- 6. Diseño y ejecución de campaña de difusión masiva del Laboratorio Nacional de Software Libre y los Semilleros de Desarrolladores en Software Libre.”*

Y surge con algunas de las funciones definidas a continuación:

“...Coordinar el desarrollo de aplicaciones especializadas para la Administración Pública Nacional... Crear mecanismos necesarios para la documentación de los procesos de migración y desarrollo e implantación.”

Según lo anterior, resulta evidente que en nuestro país a la fecha, no existe ningún dispositivo o mecanismo para desempeñar la gerencia eficiente de este software en la Administración Pública, impidiendo los registros de cuantificación, revisión y seguimiento de su uso.

La falta de un espacio nacional que provea los mecanismos para crear, desarrollar y mejorar aplicaciones de software libre y en el que converjan las investigaciones, innovaciones, resultados y propuestas orientadas a apoyar la toma de decisiones, se convierte hoy más que nunca en un obstáculo para el desarrollo tecnológico del país.

Los organismos y dependencias del estado venezolano presentan entre sí una marcada asincronía en cuanto al uso y aplicación de las nuevas tecnologías apoyadas en Software Libre, esto repercute directamente en la disminución de la efectividad de su aplicación en la resolución de los problemas característicos de estas dependencias, aislándolas tecnológicamente unas de otras e impidiendo el intercambio de avances orientados a optimizar sus funciones.

Tal desigualdad se hace indudable en el planteamiento de las acciones a seguir en las Fases de Ejecución del Plan Nacional de Migración de Software Libre, ya que en la correspondiente a la Preparación y la cual está actualmente en ejecución, se establecen entre otras, las siguientes actividades a realizar:

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

• 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.”

Por otra parte, en Venezuela no se cuentan ni declaran los organismos y dependencias que utilizan Software Libre, desconociéndose lo que sucede con los productos generados en la nación y la posibilidad de su aplicación en otros organismos homólogos, ya que en los últimos 20 años las inversiones del Estado en software propietario no han logrado resolver los propios problemas administrativos.

Surge entonces la cuestión acerca de que, aun cuando los entes gubernamentales están tomando acciones imperiosas para revertir la situación tecnológica venezolana, pasará algún tiempo antes de que los organismos y dependencias del estado venezolano posean mecanismos, técnicas o herramientas eficientes, para analizar, interpretar y modificar la situación del uso Software Libre dentro de ellas, pues resulta claro el hecho de que ejecutar todas las acciones planificadas y obtener los objetivos, necesariamente requiere algún tiempo.

Para acelerar la obtención de los resultados propuesto es necesario de la contribución, ya sea a través de investigaciones, diseños o transferencia de experiencias en este sentido, de todos y cada uno de los venezolanos para alcanzar las metas trazadas, que es por otra parte, una de las finalidades de la presente investigación.

Puntualizando la problemática tecnológica y administrativa presente en la actualidad, en los organismos y dependencias estatales de Venezuela con relación al software que usan, es posible enumerar lo siguiente:

- 1 Desorganización y descontrol de los procesos de incorporación de nuevos tipos de software en las actividades cotidianas.
- 2 Ausencia de registros de cuantificación, revisión y seguimiento de la aplicación de

dichas tecnologías.

- 3 Desconexión entre organismos, de las investigaciones, avances, aportes, estadísticas y propuestas tecnológicas basadas en nuevo software, para apoyar las decisiones,
- 4 Inexistencia de mecanismos para crear, desarrollar y mejorar aplicaciones del Software Libre para la administración pública venezolana
- 5 Permanencia de los problemas administrativos de fondo por la estructura de programación rígida del software propietario.
- 6 Inexistencia de registros que cuantifiquen y realicen seguimiento a los organismos y dependencias que utilizan aplicaciones de software libre.
- 7 Incremento del gasto público por la adquisición de permisos y licencias para el uso de software propietario.
- 8 Pérdidas económicas ocasionadas con la anualizada sustitución, y necesaria actualización del software propietario.
- 9 Ausencia de controles económicos nacionales e internacionales que regulen los costos de inversión, debido al monopolio y desinformación existente.
- 10 Descapitalización monetaria nacional vinculada al uso del software propietario,
- 11 Dependencia tecnológica de los proveedores de software propietario.
- 12 Desventaja estratégica al desconocer el código fuente de los programas.
- 13 Inhibición de la investigación científico-tecnológica.
- 14 Cercenamiento del razonamiento lógico.
- 15 Retraso en los procesos de investigación y aprendizaje de los grupos de tecnológicos nacionales.
- 16 Parálisis de la capacidad innovadora del programador venezolano.
- 17 Desfase entre las tendencias nacionales e internacionales relativas al uso y aplicación de nuevos desarrollos de software para el gobierno.
- 18 Riesgo nacional al posibilitar mecanismos de transmisión de información clasificada fuera de las fronteras nacionales.
- 19 Desamparo legal del usuario y diseñador del software libre.
- 20 Interrupción del desarrollo de valores humanos como cooperación y unión.

2.1 Formulación del problema

En fechas recientes se han iniciado las actividades inherentes a la estandarización y control de las tecnologías existentes en los organismos y entes del estado venezolano. Las estimaciones del personal involucrado en la ejecución del Plan Nacional de Migración de Software Libre, indican que la culminación del mismo podría ocurrir en aproximadamente cinco (5) años, siempre y cuando los criterios permanezcan constantes.

Englobando las incógnitas generales relacionadas con la problemática descrita previamente, se establecen las siguientes cuestiones:

1. ¿Por qué los organismos y dependencias del estado venezolano no han encontrado a la fecha, soluciones tecnológicas efectivas que verdaderamente satisfagan sus necesidades administrativas?

2. ¿Qué efectos administrativos produce la ausencia de mecanismos gerenciales eficientes para desarrollar nuevas tecnologías en el país?
3. ¿Cómo mejorar la transferencia oportuna del conocimiento y productos de Software Libre, entre los diferentes organismos y dependencias del Estado venezolano?
4. ¿Es posible, mediante la adecuada aplicación de herramientas tecnológicas, solucionar los problemas básicos administrativos y de fondo de algunas instituciones y organismos gubernamentales?

De lo anterior se sintetizan las interrogantes en una sola que formula el problema de esta investigación:

Una vez implementado el Software Libre ¿Cómo se gerencia este tipo de tecnologías en las instituciones del Estado venezolano?

2.2 Objetivos

La presente investigación plantea los siguientes objetivos, general y específicos:

2.2.1 Objetivo General

- 1 Proponer un Modelo de un Observatorio Nacional apoyado en herramientas de programación de Software Libre destinado a la gerencia efectiva y eficiente de este tipo de tecnologías, en los organismos y dependencias del estado venezolano.

2.2.2 Objetivos Específicos

- 1 Recolectar documentación inherente a modelos, observatorios, indicadores, Software Libre y procesos gerenciales, utilizando técnicas básicas.
- 2 Investigar el contexto tecnológico actual e histórico, en el ámbito global y nacional, del uso, aplicación, control y seguimiento del Software Libre.
- 3 Diseñar alternativas posibles de solución a la problemática existente.
- 4 Definir diversos modelos de trabajo para la obtención de la solución.
- 5 Aplicar la metodología idónea para la selección del modelo óptimo en la resolución de la problemática.
- 6 Construir los indicadores tecnológicos asociados al uso y aplicación del Software Libre en el estado venezolano, que mejor se adapten a la realidad nacional.
- 7 Desarrollar el modelo seleccionado como alternativa optima de solución.
- 8 Evaluar las herramientas de Software Libre existentes y adecuadas para construir un prototipo.
- 9 Construir un prototipo que refleje de manera fidedigna y generalizada, el funcionamiento del modelo propuesto como solución.

2.3 Justificación

Habiendo entendido el hecho de que efectivamente el gobierno venezolano esta estrechamente involucrado con el desarrollo de las tecnologías basadas en Software Libre en Venezuela, surge la necesidad social y tecnológica de brindar el apoyo respectivo que facilite el logro de las metas y de los objetivos planteados que se estiman lograr en el mediano plazo.

En tal sentido, el alcance de las metas planteadas supone la cooperación de todos los sectores de la sociedad venezolana, por lo que los entes educativos y quienes en ellos formamos parte debemos ofrecer soluciones que respalden las acciones tomadas por el ejecutivo nacional.

Se entiende que el logro satisfactorio de la empresa no resulta sencillo, sin embargo, dentro de lo que se ha propuesto como funciones de algunos organismos por crear en función de los programas y proyectos propuestos por el Plan Nacional de Migración de Software Libre, es necesario contar con el apoyo tecnológico de una estructura compuesta de elementos físicos y virtuales que facilite el seguimiento de las actividades nacionales administrativas relativas al uso y desarrollo de software.

Dicho seguimiento requiere de espacios que brinden una infraestructura adecuada, tanto desde el punto de vista virtual como físico, que permita y facilite el contacto y comunicación continua de quienes, siendo parte de diferentes organismos y dependencias gubernamentales, trabajan en las áreas de desarrollo tecnológico e implantación de este tipo de herramientas.

Todo lo anterior debe orientarse hacia la creación y fomento de un ambiente de cooperación continua, en el cual el trabajo diario y los avances constantes puedan ser difundidos a nivel nacional, y puestos a disposición de todo aquel que forme parte del proyecto tecnológico en el que esta involucrado el gobierno nacional.

La disponibilidad de los avances tecnológicos, el compartir cada una de las rutinas de códigos y estructuras de programación fundamentadas en los diferentes lenguajes utilizados basados en software libre, aunado a una adecuada base de datos que permita el resguardo de toda la información en forma segura y garantizada, permitirán el análisis y tratamiento de los datos en una forma de trabajo similar a la de los sistemas de tiempo real.

Ello proveerá a los niveles gerenciales de información básica para la toma de decisiones, conocer la situación verdadera respecto al logro de los objetivos tecnológicos planteados en el Plan Nacional de Migración de Software Libre, y a la vez ofrecerá los recursos gerenciales necesarios que reflejen la situación tecnológica verdadera, a fin de apoyar cualquier medida extraordinaria que se deba tomar.

En vista de que los servicios tecnológicos nacionales ofrecidos por las instituciones y organismos del estado venezolano, no se actualizan con la misma velocidad que lo hace la incorporación de nuevas tecnologías basadas en Software Libre en el mundo, y que además se trabaja en función de generar cambios importantes en el área tecnológica, se hace

necesario la creación de un instrumento para la conversión de datos en, información y conocimientos necesarios para apoyar la planificación de los servicios prestados por cada ente gubernamental y la movilización de los recursos tecnológicos obtenidos, en forma equitativa acelerando a su vez el avance individual de cada uno.

El proponer un Modelo de un Observatorio Nacional para la gerencia del Software Libre en los organismos y dependencias del estado venezolano, contribuirá con el nuevo accionar del ejecutivo que a su vez requiere, entre otras cosas; de métodos, técnicas e instrumentos, prácticos y sencillos, que le permitan construir, analizar, interpretar y modificar favorablemente su situación tecnológica nacional.

Por lo tanto, un Observatorio Nacional debe convertirse en un espacio, virtual y matricial, de convergencia en donde se conjuguen diferentes saberes para la identificación y estudio de situaciones relativas al Software Libre, el análisis de los factores determinantes, el planteamiento de soluciones y aplicaciones viables y factibles, así como el monitoreo y evaluación de los resultados obtenidos después de la aplicación de las decisiones tomadas.

Así mismo, dicho espacio virtual servirá de apoyo tecnológico “on line” para facilitar las actividades que se han establecido en el Plan de Migración de Software Libre, más específicamente en sus programas de Migración y Estándares, Capacitación y Formación y Fortalecimiento de la Industria Nacional del Software. Todo ello en conjunción con la intención del gobierno venezolano, de permitir a los entes de la administración pública, delinear y producir sus concernientes planes de implantación paulatina del Software Libre.

Siendo un espacio virtual el observatorio difiere ventajosamente, entre otras cosas, de un Portal de Información común en que, el primero tendrá acceso ilimitado, en línea y con autorización e inherencia en todos los procesos de investigación, innovación y desarrollo, aplicación, adaptación, transferencia, transmisión y control de las actividades tecnológicas realizadas sobre Software Libre que se estén efectuando en alguna dependencia del Estado Venezolano.

El propósito de contribuir con el mejor ejercicio administrativo público nacional, optimizando el desempeño de las funciones relacionadas con los procesos automatizados en los organismos y dependencias del estado venezolano, resulta un factor decisivo en la motivación para realizar esta investigación. Ella facilita mediante el seguimiento cuidadoso de las metodologías diseñadas para el caso, el hallazgo de la mejor alternativa de solución posible, beneficiando a diversos sectores de la vida gerencial pública venezolana.

El desarrollo de la investigación divulga los conocimientos tecnológicos inherentes a la optimización del uso del Software Libre en las actividades administrativas del sector gubernamental. Así mismo, proporciona el análisis de la realidad actual en cuanto a la pertinencia del uso de estas tecnologías y las posibilidades para su aplicación en dicho sector de la Republica.

Se presenta como una manera de enfocar la solución a la situación irregular tecnológica de las dependencias estatales, ofreciendo una perspectiva viable, desde el punto de vista humano, mediante la promoción de los valores intrínsecos de la filosofía del Software

Libre; apoyando las decisiones tomadas por el ejecutivo nacional en cuanto a contribuir con su implantación.

Favorece la resolución de dificultades administrativas que se presentan en algunas gestiones oficiales, ya que el concepto fundamental se orienta hacia la gerencia eficiente del uso y aplicación del Software Libre en los organismos y dependencias del estado venezolano.

Colabora con las alternativas de disminución del gasto publico, ya que las aplicaciones de Software Libre se encuentran (en muchos casos) disponibles gratuitamente, en la Internet. Haciendo sencilla y relativamente rápida su incorporación y operación.

Se impulsa la independencia tecnológica y sus bondades estratégicas, fomentando el uso de Software Libre en las actividades realizadas por los organismos y dependencias.

Contribuye a la organización de grupos de trabajo tecnológico que se orienten a la búsqueda de soluciones óptimas para la nación, fomentando el desarrollo de valores humanos como cooperación y unión.

III. Marco Teórico

En este capítulo se toman en consideración las perspectivas, opiniones y trabajos de autores y expertos en las diferentes áreas que abarca el desarrollo de este trabajo, así mismo, se toman como referencia y hasta de forma literal, algunas partes sus trabajos y publicaciones, con la finalidad de profundizar y fundamentar debidamente el posterior desarrollo, objeto de este documento.

3.1 Antecedentes

El concepto de Software Libre nace en el año 1984, pero es a finales de 1999 cuando se publica material no técnico que posteriormente se utiliza para apoyar algunas investigaciones.

Siendo producto de investigaciones experimentales y de “ensayo y error”, la manera más eficiente de divulgarlo al mundo ha sido mediante la Internet, aunque ello implica la inexistencia de un proceso sistematizado de su progreso.

La mayoría de las investigaciones relacionadas con el Software Libre y su aplicación en diversos sectores de la vida nacional, se ha desarrollado principalmente a través de documentos sueltos que circulan por la red.

Se puede decir que hasta la fecha parte de los antecedentes investigativos relativos al Software Libre, son aquellos eventos que han permitido su evolución y mejoramiento mediante la contribución de los programadores que han aportado soluciones técnicas mejorando las versiones de cada aplicación, es decir, que los desarrollos y sistemas en Software Libre para otras áreas de la sociedad se encuentra en pleno apogeo, y esta investigación forma parte de ello.

El proceso general evolutivo se describe a continuación:

- 1 En 1983 surge el concepto de Software Libre.
- 2 En 1984 se materializa el concepto y nace el proyecto GNU.
- 3 En los siguientes 15 años se investigan en forma práctica las aplicaciones.
- 4 En Octubre de 2000, se desarrolla el “III Congreso Hispalinux virtual”.
- 5 En 2002, empresas locales del sector privado, en Brasil, Uruguay y Chile. adoptan soluciones de Software Libre a diversos niveles administrativos.
- 6 En 2003, Brasil tiene una política dirigida a usar Software Libre en todas las áreas del gobierno.
- 7 En noviembre de 2003, el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Venezuela, crea el Programa Científico-Tecnológico de Investigación denominado “Academia de Software Libre”.
- 8 En 2004, Venezuela formula el decreto nº 3.390: “...la Administración Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con estándares abiertos en

sus Sistemas, Proyectos y Servicios informáticos”.

- 9 En 2005 Venezuela aprueba el Plan Nacional de Migración a Software Libre de la Administración Pública Nacional

Como parte de los antecedentes de la problemática, encontramos que el uso de la Internet está masificado a nivel mundial, lo que hace imprescindible el uso de las computadoras y por ende de las aplicaciones, programas o software que las hacen trabajar.

Si el software utilizado en la computadora es propietario, los costos de adquisición de licencias serán muy elevados, lo que puede ocasionar dos cosas:

1. La persona o empresa realiza una inmensa inversión de dinero obteniendo permiso para usar el software propietario que en un año será obsoleto,
2. La persona o empresa adquiere de forma ilegal las aplicaciones, incurriendo en actos ilícitos, con riesgo de prisión o multas.

3.2 Bases Teóricas

El tema relacionado con el estudio de la aplicación de las nuevas tecnologías basadas en Software Libre en el mundo, resulta emocionante para muchos investigadores por sus diversas connotaciones, las cuales involucran desde los aspectos sociales y éticos, hasta tecnológicos y de innovación.

Precisamente el hecho de tratarse de un tema con amplias implicaciones en la vida del ser humano del siglo XXI, investigar cualquiera de sus aspectos requiere de una amplia revisión del material existente tanto en las propias fuentes de información tecnológica (Internet), como en las diferentes publicaciones, que si bien no resultan tan abundantes, son importantes por su cuidado y detenimiento para esbozar algunos elementos fundamentales para el entendimiento del tema.

Las bases que fundamentan el presente trabajo se encuentran en gran parte disponibles en la Internet, ya que por ser un aspecto continuamente variable surge con frecuencia mucha información producida en el mundo, la cual resulta indispensable para lograr mantener la actualización al respecto y por ende, velar por la vigencia de la investigación y su aplicación.

Así mismo, se investigaron diferentes autores y trabajos bibliográficos que plantean el tema de Software Libre y su análisis desde varios puntos de vista, con la finalidad de despertar los distintos agentes de la sociedad y mostrar la realidad de la aplicación de este tipo de software. En muchos de ellos se resumen los puntos más importantes al respecto, sin obviar las áreas técnicas y de programación, aportando enfoques sociales, técnicos, económicos y gerenciales, al presente documento.

Además de lo anterior, se revisó material inherente a los aspectos introductorios del Software Libre del cual se extrajo información técnica de los entornos y tecnologías de

desarrollo, aunado a los casos de estudio de aplicaciones específicas del sistema operativo Linux y herramientas de ofimática; y se revisaron recopilaciones de información desde la red, inherente a la concepción del Software Libre, las primeras comunidades que lo compartieron desde sus inicios transitando por los momentos más difíciles en cuanto a la solidaridad de sus integrantes, los aprendizajes morales; el sistema GNU, los primeros pasos e inicio del proyecto, los aspectos legales de los tipos de licenciamiento, así como algunas comparaciones entre ellas.

Se incluyen trabajos bibliográficos relacionados con los temas fundamentales para el desarrollo del documento, como lo son todos aquellos que se especifican en la bibliografía y que tienen que ver con los conceptos de modelos, observatorios y observaciones, y los relacionados con los procesos gerenciales dentro de la administración pública, con la finalidad de darle mayor soporte a las columnas que sustentan la presente investigación.

3.2.1 Modelos

Para la sustentación del desarrollo del trabajo, se utilizaron fuentes diversas que plantean conceptos básicos definitorios de la función principal que debe cumplir la realización de un modelo, de ellos se considera oportuno y relevante extraer parte de una de las acepciones más identificadas con los objetivos planteados, la cual se encuentra en el sitio en Internet es.wikipedia.org/wiki/Modelo a seguir,

“Un modelo es una conceptualización de un evento, un proyecto, una hipótesis, el estado de una cuestión, que se representa como un esquema con símbolos descriptivos de características y relaciones más importantes con un fin: ser sometido a modelización como un diseño flexible, que emerge y se desarrolla durante el inicio de la investigación como una evaluación de su relevancia.”

La ejecución de cualquier proyecto que involucre algún tipo de proceso macro, requiere necesariamente de grandes inversiones de recursos materiales y humanos que permitan alcanzar el objeto del estudio, por lo que la utilización de maquetas o modelos desarrollados en menor escala y que faciliten la comprensión y observación del comportamiento general del proyecto, resulta más que una alternativa una necesidad para el investigador.

El diseño que se plantea mediante la propuesta de observatorio del comportamiento del Software Libre en las Dependencias Gubernamentales venezolanas, implica organización en sus más grandes escalas, ya que ello significa que siendo un observatorio el ente articulador de muchas de las políticas de estado, este no debe ni puede estar reñido con las finalidades del observatorio, pues de lo contrario este último perdería su razón de ser, al no proveer y apoyar la gestión gubernamental.

Sin embargo, el concepto generalizado de modelo que se expone, lo define como una expresión simbólica y en menor escala de lo que efectivamente el modelo propuesto puede y debe resolver, que en nuestro caso es todos los procesos gerenciales asociados al uso de aplicaciones basadas en software Libre dentro de las dependencias del Estado Venezolano.

Así mismo, el concepto caracteriza el modelo como una reproducción a escala pero con mayor flexibilidad que en la realidad.

En tal sentido, el modelo de observatorio ofrecerá una visión reducida de todas las capacidades que en la vida diaria y real tendrá un sistema macro de mayor tamaño, que trabaje y funcione con datos verdaderos y en las cantidades en las que se produzcan, en el mismo tiempo en que se produzcan.

Otra significación de lo que denominamos modelo, se encuentra en el diccionario on line en la dirección WEB sgp.cna.gob.mx/Publico/Diccionarios/Glosario.htm

“1. Representación de un conjunto de objetos y sus relaciones. 2. Descripción de la realidad, en particular si nos permite hacer pronósticos o predicciones. 3. Emulación, representación en miniatura.”

De ella asumimos la porción relacionada con la finalidad de efectuar y basar análisis, estudios y resultados de investigaciones en función de pronósticos y predicciones que contribuirán con los procesos de toma de decisiones, lo que a nivel gubernamental nacional corresponde con una de las primeras líneas estratégicas que el ejecutivo nacional.

Por otro lado la tercera acepción tomada del sitio www.fao.org/docrep/W2962S/w2962s0l.htm que se refiere a procesos de simulación o reproducción en menor escala de un proceso que en mayor escala puede significar inversión de mucho tiempo y recursos, dice lo siguiente:

“Representación simplificada de una parte limitada de la realidad y de los elementos relacionados.”

La utilización de modelos efectivamente resulta particularmente útil debido a que con ellos es posible reflejar la realidad tal y como sería, pero con un mínimo de recursos dentro de los cuales podría decirse que el tiempo y materiales son los mas significativos. Del sitio www.ucm.es/info/jmas/temas/glosario.htm se toma el siguiente concepto:

“Es una descripción simplificada de la realidad. Se utilizan para propósitos de predicción y control, y nos permite mejorar nuestra comprensión de las características del comportamiento de la realidad estudiada de una forma más efectiva que si se la observara directamente.”

3.2.1.1 Modelos de Observación según los tipos de registro de información

A continuación se presenta una clasificación de los modelos de observación establecida por Manuel Castillo (1982), en virtud de la necesidad de definir algunos patrones y elementos que puedan ser modificables y ajustables en función de las necesidades particulares en tiempo y espacio, del observador, y con ello se corresponda con el concepto de dinamismo propio de este tipo de estructuras de información.

De tal manera que se constituye una generalización de los principales mecanismos y formas de captación de data, y de almacenamiento de información, que estarán determinados por la relación entre el factor tiempo y la duración de cada observación.

MODELO	DESCRIPCION. BASES
CONTINUO	De observación continua. Para lograr un efecto continuo, se debe tener gente haciendo observaciones continuamente. Se debe definir el objeto de observación continua ¿a qué se le va a hacer observación continua?, se debe definir el sector o elementos a quien se le hará observación continua. Se debe establecer si se registrarán sólo los cambios o si se hará un registro continuo, ¿hay cambio o no hay cambio en la observación?
CONTINUO AUTOMATICO	De observación continua (todo el tiempo) y constante, pero el registro de información se hará sólo cuando hayan cambios y en ese momento automáticamente el observador registra la información, de resto la información constante tiende a ser despreciable. Requiere de supervisión y seguimiento constante para detectar cambios en cualquier momento.
DISCRETO	Se establecen rutinas periódicas de observación en el tiempo, estableciéndose además los intervalos para efectuar las observaciones. Intervalos constantes de tiempo. ¿Cuándo se ejecuta el intervalo? Hay que definir que sean discretos, y cuándo, y cuánto durará cada observación. La observación es discreta, se establece organizadamente la muestra. ¿Cuándo se hará la observación? ¿Cuánto durará la observación? ¿Con qué periodicidad se hará la observación? ¿Qué ocurrirá del lado del observado? Pueden ser con registro sólo cuando haya cambios (registro aleatorio), o con registro continuo de información.
DISCRETO AUTOMATIZADO	Detecta cambios automáticamente. Se definen los intervalos, se define cada cuánto se harán las observaciones y se efectúan los registros siempre que hayan cambios; aunque podrían usarse registros de toda la observación aunque no varíe, esto último correspondería a definir ¿qué es lo que se va a registrar? Ya que posteriormente cada registro dará información que una vez organizada, estructurada y analizada permitirá concluir, mejorando las

	capacidades del modelo.
ALEATORIO	Se hacen las observaciones en forma aleatoria, pero los registros de información pueden ser continuos durante el procesos de observación, discretos en lapsos de tiempo en los cuales se detecte que ocurrió o están ocurriendo un cambio en la información, ya sea modificada o no.
ALEATORIO AUTOMATIZADO	Se observa en cualquier momento, en función de la discrecionalidad del observador, o en función de alguna otra variable a considerar, pero el registro de información se hace si hay cambios o variaciones, las cuales deben ser detectadas en forma automática.

*Tabla 3.1. Clasificación de tipos de modelos
Fuente: Dr. Manuel Castillo (1982)*

El concepto de modelo en su revisión más elemental, propone una visión detallada y micro en la cual se utiliza una porción proporcional a la realidad pero en menor escala, de todos los recursos y factores determinantes en el funcionamiento de un sistema, es decir que es posible caracterizar mediante un modelo, el funcionamiento esquematizado de un proceso.

En este sentido, algunos autores definen el concepto como un patrón a seguir que permite determinar el comportamiento de la generalidad de las situaciones, sin que ello afecte a las propias situaciones.

Específicamente, cuando se trabaja con el término “modelo” con la finalidad no sólo de demostrar un comportamiento o cualquier otra característica en menor escala, sin que ello afecte a la realidad de las situaciones, sino que mas bien se plantea como la posibilidad de atacar un determinado problema y con ello mejorar las condiciones de una situación en particular, es necesario incorporar algunos autores que en sus planteamientos describen el concepto de modelo, pero aplicado u orientado a los sistemas, dentro de los que cabe involucrar otras definiciones inherentes a las variables y los valores que ellas pueden asumir en un momento determinado.

Evidentemente que la introducción del concepto variables, se encuentra casi indefectiblemente ligada a los modelos que plantean soluciones o hasta características que pueden ser descritas a través de mecanismos matemáticos, enfoque que se ajusta adecuadamente a los objetivos que se persiguen en el presente estudio y que contribuye con el planteamiento de posibles soluciones tangibles y cuantitativas /sin que desmerezcan las cualitativas) a la problemática definida inicialmente.

Al respecto, el Dr. Ing. Jorge Capote, de la Universidad de Cantabria, conjuntamente con un grupo de colegas escribió en su artículo titulado “Algunos conceptos y definiciones de la modelación y simulación computacional de incendios”, lo siguiente:

“...los modelos matemáticos de cualquier sistema pueden ser:

1. *Estáticos o Dinámicos*
2. *Continuos o Discretos*
3. *Determinísticos o Aleatorios*

Los modelos estáticos son aquellos invariables en el tiempo y los dinámicos por el contrario, consideran la variación temporal del estado del sistema modelado. Los modelos continuos tratan las variables de estado del sistema como continuamente variables en función del tiempo de trabajo o actuación del sistema mientras que los modelos discretos (o modelos de eventos discretos) consideran solo acciones o eventos característicos del sistema simulado para los que no se toma en consideración su evolución sino solo el momento de su consumación.”

Asumiendo las definiciones de la clasificación anterior, se considera de importancia establecer que siendo la propuesta inicial de esta investigación la construcción de un modelo de observatorio, no pueden desligarse las apreciaciones inherentes a los modelos, de aquellas referidas a la observación.

De tal manera que las definiciones planteadas por el Dr. Ing. Capote, deben enfocarse en dirección al proceso de observación, lo que a su vez implica que si bien el modelo debe definir las estructuras estáticas o dinámicas, continuas o discretas, o determinísticas o aleatorias, de una parte o varias partes de su conformación, es decir, de un grupo establecido de variables que tomaran sus valores bajo algunos de estos criterios; también dichos criterios deberán amoldarse a otros grupos de variables que participan del desarrollo y funcionamiento del modelo del observatorio.

En todo caso y de manera independiente, resulta interesante e importante reforzar el hecho de que, si bien los conceptos y definiciones establecidas por los autores en análisis, se ajustan a uno o varios grupos de variables (o sectores) que pudiesen conformar el modelo, dichos conceptos son definitorios y determinantes de los esquemas principales a seguir, como columna vertebral, en esta investigación.

Básicamente en modelo, o al menos uno de sus conceptos indica que él mismo es parte vital para el análisis y estudio o investigación de una situación, lo que es reforzado a través de la expresión que al respecto hace Isabel Vera (2005), como sigue:

“Un modelo es una representación del sistema real hecho con el propósito de su estudio. Aunque un modelo debe considerar todos los aspectos del sistema que sean relevantes para el estudio, un modelo es una simplificación del sistema, pero debe contener el suficiente detalle para que las conclusiones obtenidas sean válidas en el sistema real.”

En este sentido, la aseveración anterior es concreta en cuanto a la finalidad y razón de ser del modelo desde el punto de vista investigativo, ya que él será una minúscula parte representativa en su totalidad de todo el comportamiento de un sistema de mayor escala.

Una analogía que facilita la asimilación del concepto expuesto, puede establecerse mediante la abstracción de la idea principal de un párrafo sobre el cual se hace una lectura, mediante la cual es posible conocer el objetivo, fundamento, y razón del ser del párrafo,

pero sin las añadiduras y frases ornamentales que resultan irrelevantes para modificar el sentido del párrafo, que si lo proporciona la idea principal.

El concepto planteado por Isabel Vera, permite visualizar un modelo como una parte netamente operativa de un sistema con la estricta cantidad mínima de recursos necesarios para su funcionamiento, pero con la claridad para reflejar el comportamiento general de una determinada situación, que en resumen plantea en forma sencilla el comportamiento y variación de las principales variables involucradas de manera de apreciar la globalidad del fin para el cual funciona el sistema.

Así mismo, la autora establece una clasificación general referida a los sistemas y sus posibles estados definitorios como discreto para el caso en que las variables sufran modificaciones en un conjunto discreto de puntos en el tiempo, y como continuo cuando dichas variables estén en constante cambio en el tiempo; posteriormente aplica definiciones al término de modelo, pero señalando que independientemente de estas dos características que presentan los modelos, ello no determina que se modele un sistema discreto y/o continuo según sea el caso, sino que por el contrario ambas categorías pueden coexistir simultáneamente.

A este respecto la presente investigación comparte la perspectiva planteada, ya que si bien el modelo a proponer podría estar sujeto a alguna de las dos posibilidades planteadas, se pretende que una vez concatenados los conceptos inherentes al modelo e inherentes al proceso de observación, sea posible establecer ambas y otras alternativas adicionales en el funcionamiento de la propuesta, ya sea en el proceso de recolección de información, establecimiento de períodos de tiempo o cualquier otra condición variable propia de alguno de los elementos que abarcan esta investigación.

Por su parte, el autor agrega que:

“Los modelos (...) pueden clasificarse como estáticos o dinámicos, determinista o estocástico, o discreto o continuo (...) estáticos muestran el sistema en un momento determinado en el tiempo (...) dinámicos muestran el sistema a medida que cambia el tiempo (...) determinista cuando no contiene variables aleatorias, dado un conjunto conocido de datos de entrada, dará un conjunto de datos de salida. Si el modelo presenta una o más variables aleatorias como entrada, es estocástico.”

Respecto a las posibilidades de que un modelo sea estocástico o dinámico y continuo o discreto, que se plantea en el concepto anterior, no existen mayores divergencias significativas que en el concepto analizado anteriormente, y que estuvo referido por el Dr. Ing. Capote, en relación a lo que se expuso la necesidad de ampliar el enfoque de la investigación y profundizarla fusionando las características propias de los modelos, con las del proceso de observación, con la finalidad de abarcar de manera óptima el rango de alternativas y cruces de coexistencia entre todas las posibilidades de condiciones existentes.

De tal manera que el mayor valor agregado de la afirmación textualmente expuesta anteriormente, se desprende de la clasificación y posterior definición del modelo determinista y/o estocástico, en virtud cabe mencionar que en este sentido y como condición preestablecida inicialmente, fundamentada en el significado (presentada por el

autor) de ambos términos, se establece que si el modelo posee una o más variables que puedan asumir cualquier valor en un momento determinado, se tratará entonces de uno de tipo estocástico y por ende deberá trabajarse entonces como un modelo de tipo estadístico.

Por otra parte y en función de las apreciaciones particulares generalizadas, existe una clasificación general propuesta por Manuel Castillo (1982), y que se resume de la siguiente manera en las afirmaciones a continuación:

“(...) el primer modelo básico que siempre se puede utilizar es un modelo continuo, para lo cual será necesario establecer el sector al cual se le estará haciendo observación continua, que será el caso determinado para el observatorio en particular. Otras clasificaciones plantean el modelo continuo automatizado que basa su operatividad en función de los mecanismos inherentes a un proceso de observación con características propias de la necesidad de almacenar o no información en un momento determinado; y se propone el modelo discreto que opera del mismo modo en que los autores citados previamente propusieron; el modelo discreto automatizado, entre otros.”

Sin embargo, la gama conceptual anterior se inclina hacia una catalogación de los posibles modelos, pero siempre en función del comportamiento de otro de los parámetros o aspectos de consideración en esta investigación, y que a continuación se expone desde sus diferentes perspectivas conceptuales basadas en apreciaciones de diversos autores, es decir, de la observación y su relación con el trabajo presentado.

3.2.1.2 Fases de la elaboración del Modelo

La representación simplificada ofrece la visualización del comportamiento de las principales variables involucradas en el desarrollo del Modelo de Observatorio Nacional, para ello es necesario cubrir algunas de las etapas de desarrollo inherentes a la puesta en funcionamiento del modelo del observatorio.

Fases generales en la elaboración del modelo:

1. Definición del tipo de modelo a trabajar, esto es, definir las libertades y facultades del modelo de poder seguir un único comportamiento y presentar unas únicas características, o por el contrario ajustarse a los cambios mientras estos se vayan produciendo; aunque también puede darse el caso de que sea necesario que el modelo pueda modificarse a si mismo en función de las necesidades del usuario. Todo ello debe establecerse en la condición de modelo estático o dinámico.
2. Definición de los tipos de observación incluyendo los roles de los elementos que la conformen, que el modelo esté en capacidad de asumir, lo que significa que existe la posibilidad de que el modelo trabaje en función de un solo mecanismo de observación o con varias formas de efectuar el proceso de observación. En el segundo, se debe definir si esas distintas formas de observación están sujetas a las necesidades del usuario, lo que influye en el tipo de modelo que se esté trabajando
3. Diseñar los indicadores sobre los cuales el modelo arroja los resultados de sus operaciones, ya sean matemáticas, estadísticas o de cualquier otra índole inherente al tipo de modelo y mecanismos de cálculos de resultados.

4. Diseño o selección de herramientas tecnológicas basadas en Software Libre, que permiten la captura de información desde la Internet, en función de los criterios establecidos en el diseño del Modelo de Observatorio Nacional, como el tipo de observación (pasiva o activa), roles de los protagonistas del observatorio, características del comportamiento de los elementos del observatorio, etc.
5. Diseño de mecanismos de almacenamiento adecuados para el tratamiento y custodia de la información captada, lo que por tratarse de un modelo no conlleva necesariamente a grandes espacios de memoria.
6. Diseño de los procesos que el modelo ejecuta con la data almacenada, que indican los cálculos necesarios para obtener los resultados en base a los indicadores previamente diseñados.
7. Diseño de las interfaces de entrada y salida de información, que implican las pantallas de captura y muestra de información al usuario del Observatorio Nacional.

Inicialmente y para efectos prácticos, se asume la base conceptual inherente al término “*modelo*” planteado por la FAO en su sitio Web, y que aduce a una representación sencilla de una parte de la realidad que muestra el comportamiento de sus elementos más relevantes, de manera que en este proyecto se alcanza esa representación simplificada del comportamiento de los organismos y dependencias del Estado Venezolano en cuanto al uso y desarrollo de herramientas tecnológicas basadas sobre Software Libre.

Para definir el tipo de modelo a utilizar, se hace referencia inicialmente a una parte de la exposición conceptual del Dr. Capote, y que se ilustra en Figura 3.1

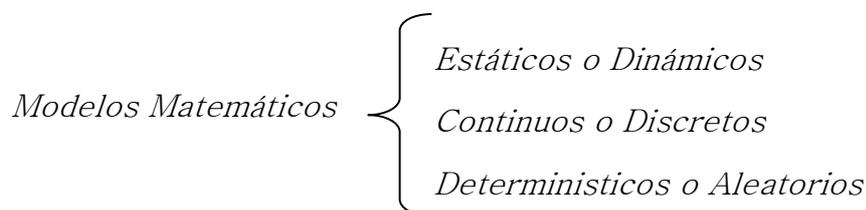


Figura 3.1. Esquema tipos de modelos según el Dr. Capote

Otra de las clasificaciones a considerar para describir las características que tiene el comportamiento del Modelo de Observatorio Nacional propuesto, fue planteada por Manuel. Castillo (1982) quien sugiere una tipificación que fue citada suficientemente en el ámbito teórico de esta investigación, y se muestra a continuación.

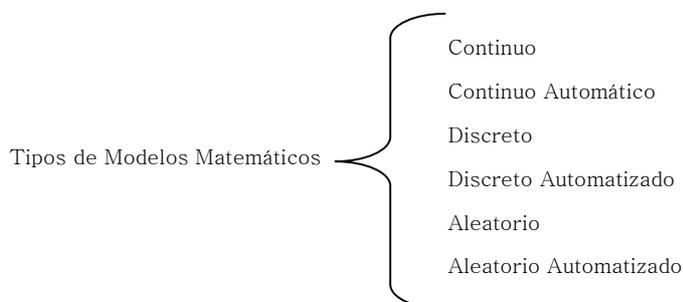


Figura 3.2. Esquema Tipos de Modelos según Manuel Castillo (1982)

3.2.2 Observatorios

De la dirección en Internet

<http://maravillosocosmo.webcindario.com/observatorio.html> se toma el siguiente concepto de observatorio por considerarse sencillo y oportuno en este punto de la investigación, a seguir:

“...centro de observaciones.... plataformas que permiten una visión (...) sin obstáculos...”

Como base del desarrollo teórico que sustenta la presente investigación, en relación con el concepto de observatorio; resulta importante y se considera apropiado al momento del trabajo incorporar la definición del Diccionario de la Lengua Española Esencial Larousse (1994:466), a seguir:

“Observatorio s. m. Lugar apropiado para hacer observaciones, especialmente astronómicas o meteorológicas.”

La acepción anterior se considera oportuna en este desarrollo, debido a que en sus palabras iniciales define al observatorio como un punto de encuentro de observadores de un fenómeno que escapa de su propio control, es decir, sobre los cuales no tiene ningún tipo de inherencia.

Como podrá apreciarse más adelante en la investigación, el hecho de que no existe control o manejo alguno sobre las situaciones, no garantiza de hecho la existencia de un observatorio, pues tratándose de un espacio para observar, éste estará definido básicamente por el agrupamiento de observadores en pos de un objetivo y por la forma específica en que dichos observadores puedan efectuar sus procesos de observación.

En tal sentido, la descripción que fundamenta este trabajo descansa sobre la correspondencia entre lo apropiado del lugar para efectuar observaciones, por lo que cada tipo de observatorio requerirá de unas características físicas y de funcionamiento particulares, que se determinarán en función del fenómeno que se requiera observar, que a su vez vendrá dado por el tipo de observación que se desea efectuar.

Otras acepciones del término observatorio, corresponden con la descripción de un sitio especialmente diseñado para observar algo preestablecido y predeterminado, es decir que podría ocurrir el hecho que fuese creado el observatorio de manera temporal o permanente para observar una situación u observar algún tipo de fenómeno que esté siendo provocado por el observador, probablemente con fines de investigación.

Precisamente, la incorporación del concepto se considera vital para el desarrollo del trabajo debido a que el mismo se fundamenta en un proceso investigativo desarrollado para crear un modelo que permita controlar, vigilar y supervisar el uso y comportamiento humano en unas circunstancias determinadas, como lo es el uso del Software Libre en las instituciones del Estado venezolano.

Debido a que el observatorio está intrínsecamente ligado al término observación, y debido a que ambos conceptos poseen las mismas raíces de la palabra observar, en su concepción etimológica, se considera imprescindible el desarrollo del concepto de observación así como todas las características y elementos adicionales que contribuyan con su explicación, proporcionando mayor robustez al presente documento.

3.2.3 Observación

Una de las conclusiones más conocidas respecto a este tema, la ofrece María Teresa Anguera (1983), cuando evidencia el hecho de que toda acción o suceso observado, tendrá una connotación dependiente del observador, la cual a su vez estará influenciada por diversos factores que le darán la particularidad y relevancia del suceso al observador que este considere en función de dichos factores.

De una manera puntual y elemental podríamos enumerar algunos de esos factores como un conjunto de razonamientos ligados a la cultura, educación, formación y valores, entre otros, del observador que incidirán en la apreciación del fenómeno observado, tal y como se aprecia en la siguiente cita.

“..en 1865, Claude Bernard, padre de la fisiología experimental, afirmaba que en toda investigación experimental “...no hay más que hechos puestos en claro por el investigador y comprobados lo más rigurosamente posible con ayuda de los mejores medios adecuados”. Queda claro que para Claude Bernard la base de toda investigación científica recae en la rigurosa observación de los hechos.”

Además, lo anteriormente expuesto plantea la importancia y relevancia que tiene el proceso de observación en el inicio de cualquier estudio o análisis experimental. Esto debido a que para definir una determinada posición frente a un determinado hecho, es necesaria la reflexión profunda referente a dicho hecho a fin de darle la connotación mas ajustada a nuestra apreciación y en función de ello, sugerir o plantear una perspectiva que ayude a quien no forma parte del proceso de observación, a entender al menos de una manera parcializada, el evento que se intenta comprender, aun cuando se entienda perfectamente el hecho de que independientemente de lo bien fundamentada que sea una posición, esta siempre estará sesgada por los intereses y factores influyentes en la visión de quien efectúa el análisis o estudio, o plantea la posición.

El análisis de procesos para la emisión de una posición o para la defensa de una hipótesis, forma parte del proceso de observación científica que debiera conducir a nuevos planteamientos y soluciones prácticas, sin embargo, la observación o mejor dicho el proceso de observación recibe otras connotaciones un tanto mas humanistas asociadas al uso que de él se haga en beneficio de las áreas sociales, en este sentido se tienen algunas reflexiones tomadas del trabajo de ascenso del Prof. de la UCV Herbert Corona (1975), que se define a continuación.

“...entender y utilizar al observación como un mecanismo no sólo para la investigación científica sino también como un instrumento para el diario quehacer de los pueblos, de modo de poder valerse de ella...”

Aunada a esta afirmación que pareciera orientarse hacia la utilización social de una práctica más científica que otra cosa, aparece entonces el matiz humanista que pretende dirigir en forma más directa los beneficios de la ciencia hacia los pueblos. Si bien el trabajo del profesor Corona fue presentado hacia principios de la década de los 70's hoy en día, sobre todo en los pueblos de América del Sur, se está intentando reorientar todos los aspectos científicos hacia la producción de verdaderos beneficios para las colectividades que redunden en mejoras sustanciales de la calidad de vida de los países en vías de desarrollo.

Específicamente en Venezuela, esta reorientación se ha comenzado a hacer presente en la cantidad de planes y proyectos orientados a fortalecer financieramente todas aquellas investigaciones que verdaderamente representen un potencial elemento de desarrollo para la nación y su sociedad.

Sin embargo, el planteamiento del Prof. Herbert intenta aun ir más allá de lo social, hasta llegar a lo biológico, pues define el proceso de observación como el que permite el aprendizaje que garantiza la subsistencia de los seres vivos ya sean racionales o no, y lo cataloga como parte de un fenómeno sensorial en el que los sentidos permiten captar nuevas experiencias que permanecen registradas en el cerebro del organismo indicando conductas a seguir para la supervivencia. En este sentido, plantea:

“La observación es una función propia de los seres del reino animal, y en especial del hombre. Como tal responde a características biológicas muy singulares, que le son inherentes como medio vital que garantiza subsistencia y supervivencia.”

Y más adelante:

“Descubrimientos importantes como el fuego y la rueda fueron el resultado de observaciones acumuladas y sistematizadas, dentro de la naturaleza en la que el hombre se desenvolvía para poder hacer de ella un elemento básico para su desarrollo y evolución.”

El autor coincide con la primera autora analizada en que el proceso de observación contribuye a la obtención de conocimientos mediante descubrimientos de tipo científicos, y de hecho lo cataloga como el primer paso para ascender en cualquier investigación científica.

Una vez que Corona plantea la importancia que según su apreciación pareciera tener el proceso de observación, define lo que denomina causas o justificaciones de la observación, y que lo relaciona con la actividad netamente científica, a seguir,

“Su utilización (de la observación) tiene que obedecer a un conjunto de lineamientos que permitan encauzar su útil manejo.”

“...es necesario tener en cuenta que ella se torna científica en la medida que se advierten tres elementos básicos:

- 1. Que esté al servicio de un objetivo de investigación.*
- 2. Que sea una actividad planificada y controlada sistemáticamente.*
- 3. Que esté sujeta a comprobaciones válidas.”*

Posteriormente, explica cada uno de los elementos justificando su relevancia.

“En el caso de la primera condición... hay que tener conocimientos sobre lo que se investiga, de modo que las observaciones hechas, incluso las casuales, sirvan para terminar de definir en ese primer momento el objetivo planteado en la investigación.”

Como estamos permanentemente sujetos a todo tipo de observaciones a muchas de las cuales estamos naturalmente obligados, debemos tener desde los primeros momentos el sentido de nuestra búsqueda, de modo que de lo observado extraigamos lo relevante y significativo, para el conocimiento.

En cuanto a la planificación, hay que señalar que por ser de gran magnitud la veta del conocimiento, es conveniente saber previamente hacia dónde se dirigen nuestras observaciones y cuál es la significación que deben tener.

“...si nuestro objetivo está conceptual y categóricamente definido, aún las cosas imprevistas forman parte del concierto general sometido a investigación e interpretación.”

El tercer elemento significa que no sólo una persona tenga oportunidad de acceso al conocimiento, sino que cualquier otra interesada también tenga la oportunidad de acceder a él claro está, cumpliendo rigurosamente con los elementos señalados para su comprensión.

Comprobaciones válidas significa que lo conocido por unos puede ser, conocido y comprobado por otros, de ahí la inmanencia del conocimiento científico.

En cuanto al objeto de observación, Corona determina la importancia de definir claramente el objetivo de la observación, es decir, el qué observar, a fin de determinar qué es lo principal y qué es lo secundario y evitar pérdidas dentro del cúmulo de observaciones a las cuales el ser humano que realiza la investigación, esta continuamente sometido y en las que normalmente se encuentra imbuido debido al quehacer diario.

En el análisis que hace Herbert Corona de Mao Tse Tung, (1967), indica que se debe mantener claridad en el objetivo de la investigación a fin de poder eliminar el ruido que generen las otras observaciones que no tienen nada que ver con la investigación que se lleva a cabo y que son sencillamente imposibles de evitar, pero que podrían afectar el resultado de la investigación.

“...es en función de los lineamientos teóricos de nuestro objetivo de investigación que debe orientarse la misma, de modo que al observación cumpla su cometido como auxiliar básico de la investigación. Ahora bien, estamos sometidos a multiplicidad de observaciones a que nos conduce la vida diaria y, si no actuamos con alerta sobre la apropiada forma de efectuarlas, según las indicaciones expresadas anteriormente, seremos fácil pasto de la confusión y del caos en la investigación que estemos realizando.”

Otro de los conceptos más populares del término “observación”, tiene que ver con la sistematización de un proceso que arroja resultados que a su vez son reseñados con algún fin, y es tomado de la Internet, como sigue:

“...consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias. Es un método más utilizado por quienes están orientados conductualmente. Puede servir para determinar... eventos masivos.”

Del concepto anterior, se deduce que algún proceso en el cual se establezca un vínculo de apreciación de comportamientos entre un elemento observador y otro observado, no representa necesariamente un proceso de observación si no existe el respectivo asentamiento y registro de datos. Adicionalmente el registro debe ser presentado en forma organizada, siguiendo un proceso sistematizado en su asentamiento, y que esté de acuerdo con las estructuras y normas o parámetros estadísticos establecidos.

En tal sentido, el diseño de un modelo de observatorio pasa por efectuar un proceso de observación, una vez determinados y definidos los protagonistas de dicho proceso (evidentemente) y el asentamiento o registro de las conductas observadas en el observado, es decir, que inicialmente se dará respuesta a las siguientes preguntas puntuales:

1. ¿Qué tipo de observación científica se hará?
2. ¿Quiénes específicamente serán los actores del proceso?
3. ¿Cómo se hará el registro de la información? (validez, confiabilidad)
4. ¿Qué acciones o qué utilidad tendrán los análisis de los registros?

Entre otras, siempre intentado orientar las respuestas hacia el modelo de observatorio de Software Libre, lo cual es el objetivo de la tesis.

Así mismo, todas las anotaciones o registro de data que alimentará el observatorio deben seguir una metodología estadística clara y definida que permita garantizar la validez y confiabilidad del análisis que se haga posteriormente, con lo cual efectivamente la observación se traducirá en un verdadero instrumento de medición.

Respecto al punto en el concepto, relacionado con la orientación conductual, podría ser pertinente completamente, debido a que el proceso de observación debe efectuarse sobre aplicación o no de tecnologías, generalmente administrativas o de uso administrativo dentro de la organización o institución gubernamental y que adicionalmente se hayan desarrollado sobre Software Libre, pero que deberán su uso a la discrecionalidad (muchas veces) de las personas que ocupan los cargos gerenciales en dichas dependencias.

Es decir, que influirá en la decisión de implantación de nuevas tecnologías, el factor conductual humano, el cual a su vez es determinante en la implantación de la tecnología basada en Software Libre. Más específicamente, el aspecto relacionado con la conducta demostrada por quienes de alguna u otra manera se involucran con el desarrollo o actualización de versiones de aplicaciones basadas en Software Libre, es uno de los temas o puntos de interés que mayor relevancia tiene al intentar analizar con profundidad la relación

interpersonal y su solidez, que mantienen los tecnólogos orientados en esta modalidad.

En este sentido, pareciera conveniente y oportuno el traer a colación algunas de las teorías básicas que faciliten la comprensión de lo relacionado con la conducta humana, a fin de encontrarle algún tipo de ubicación dentro de las capas o estratos conductuales, a los cambios de actitud de las personas desarrolladoras de Software Libre, ya que difiere notablemente de la actitud y conducta mostrada por los desarrolladores de software propietario, entre otras cosas, por el sentido de colaboración y desprendimiento del ego profesional que suelen ser característicos de quienes después de horas de trabajo y esfuerzo mental para alcanzar el funcionamiento de alguna de las instrucciones de un código de programación, generalmente publicación sin adquirir más beneficio que el de la reputación, todo el producto del trabajo realizado.

Además de lo anterior, el desarrollador de Software Libre suele demostrar mayor interés y preocupación por el bienestar del entorno que le rodea, y por ello los avances y mejoras en las aplicaciones tecnológicas, suelen divulgarse sin mayores preámbulos entre las comunidades virtuales en la Internet.

Todo lo anterior, relacionado con el aspecto conductual, que justifica la utilización de procesos de observación como método o herramienta para el análisis de masas, ajusta el concepto de observación a los intereses que se persiguen para lograr diseñar un Modelo de un Observatorio de Software Libre en la Administración Pública, ya que involucra el factor humano a la descripción científica y estadística previas, tal y como es uno de los fundamentos de las tecnologías aplicadas en ambientes sociales.

A fin de profundizar aún más en el concepto, se incorpora la percepción de Antonio Alanis Huerta (2006), quien conceptualiza la observación de la siguiente manera,

“La observación es un proceso intencionado de dirigir nuestra atención para darle sentido a los significados...”

La técnica de observación exige de una serie de pasos técnicos; pero fundamentalmente, se requiere definir el propósito de la observación

"Observar es aplicar la sensibilidad del tacto fino del intelecto y del espíritu; observar es querer saber, es reflexionar para aprender a conocer para conocernos crecer..."

En los procesos de observación, además de la intención de observar y de escudriñar, se requiere saber registrar y describir. Ahora bien, ¿cómo se registran los hechos y las características del medio?

Inicialmente tal y como lo señala Huerta, lo que guía el trabajo de observación es la intención; es decir, la decisión de observar intencionadamente, como cualquiera otra iniciativa para realizar un trabajo, requiere del esbozo de un proyecto que ayude administrar la intención. Así, se reitera que una vez definido el qué observar, se pasa a la etapa de cómo observar y posteriormente, cómo reportar e informar.

En virtud de que el tema de la observación puede abordarse desde diferentes ángulos resulta conveniente especificar las técnicas sugeridas por el autor en relación a la forma de efectuar el proceso de registro de la información.

”El registro de datos e información se puede hacer, al menos de dos maneras; una, sistemática con base en categorías de análisis previamente establecidas, como una especie de ¿cernidor? de información, y otra, asistemática, donde se registra todo aquello que el observador considera relevante. Sin embargo, es importante destacar que para efectos de demostración del cómo se pueden registrar los hechos, condiciones y características en el ámbito de lo que se observa, enseguida se proponen algunas categorías genéricas de registro.”

Posteriormente, el autor plantea la conformación de las categorías existente para realizar el registro de la información, a seguir.

”Es útil cuando se va a iniciar un proceso de observación, establecer las categorías de registro; esto es, las categorías semánticas por medio de las cuales organizaremos la información; y aquí se habla de categorías genéricas, solo para efectos de explicación didáctica, pero que éstas bien pueden ser cualesquiera otras. Para el caso que nos ocupa, sólo se proponen cinco categorías genéricas, a saber:

- *Descripción del entorno y del contexto de la observación*
- *El enfoque y suceso principal de la observación*
- *Actitudes relevantes de los actores*
- *Problemas y soluciones*
- *Reflexiones e interrogantes”*

En la primera el autor indica la necesidad de describir el lugar o entorno físico aunado al contexto sociocultural donde se va a realizar la observación.

Posteriormente explica que el enfoque debe ser de tipo metodológico, haciendo énfasis en las bases de teoría que serán el punto de partida para el trabajo de observación, siendo el suceso, la intención manifiesta de la observación.

En cuanto a las reflexiones e interrogantes, el autor plantea la organización sistemática de los resultados parciales cuando ha finalizado el proceso de observación, es decir, que se pasa a la observación intelectual, también sistemática pero abstracta. Se pasa a la etapa de la interpretación de información, se “hace hablar” a los datos recogidos en la observación y se comienza a configurar los informes de la observación a fin de que el observador se plantee preguntas las cuales se irán respondiendo en la medida en que se vaya revisando cada una de las categorías de registro.

3.2.3.1 Tipos de Observación

La investigación conducirá al encuentro de los mecanismos que generen un prototipo real del Observatorio Nacional para la Gerencia eficiente del Software Libre en los organismos y dependencias del Estado Venezolano, que refleje de manera fidedigna el comportamiento global de cada segmento que lo conforma, aunque trabaje con valores ficticios en las variables de cada segmento, por lo que es necesario profundizar en las actividades y procesos que se ejecutaran en el funcionamiento optimo del Observatorio Nacional.

Se considera pertinente establecer los lineamientos y características básicas que, según gran parte de los autores deben estar presentes en todo proceso de observación; para ello se elaboró un cuadro generalizado con la definición de los diferentes tipos de observación y la descripción de cada uno de los elementos que forman parte de un proceso de este tipo.

El observador tiene (entre otras) la particularidad de determinar en forma práctica el tipo de observación que puede darse; el observado, es el objetivo de cualquier proceso de investigación, y por ende determina la técnica a utilizar para conseguir los objetivos planteados al iniciar el proceso de observación; respecto a los mecanismos de interacción entre observador y observado, determinan las limitaciones del experimento de observación y definen la posibilidad de alteración o no, del entorno.

El elemento entorno de la observación, determina los niveles de influencia que el contacto y conocimiento entre observador y observado, pueden tener en el resultado de la investigación

En este sentido los autores exponen que, dependiendo de algunos factores propios a la conducta humana el observado, que en este caso particular es conformado por el grupo de máquinas y personas que desarrollan programas con herramientas de Software Libre, que laboran en los organismos y dependencias del estado, podrían modificar su conducta al saberse observados.

Las herramientas tecnológicas utilizadas juegan un papel sumamente importante, debido a que determinan las condiciones de fiabilidad y seguridad de una actividad de observación, en la que el observado desconozca realmente lo que acontece y por ende refleje una actitud verdadera en relación al uso de herramientas y desarrollo sobre Software Libre.

Tales aspectos serán estudiados como se vera mas adelante, en mayor detalle durante los fundamentos tecnológicos que avalan esta investigación y propuesta.

En el siguiente cuadro resumen, se incorpora un aspecto relacionado con el proceso de observación que tiene que ver con la sistematización o no de los procesos a efectuar para llevar a cabo la observación, y que tiene que ver además con ejercer de manera predeterminada algunas acciones de organización que garanticen se abarque la mayor cantidad de aspectos importantes para la observación, es decir, que tienen que ver con la planificación que debe llevarse según cada uno de los tipos de observación.

A continuación, se presenta la Tabla 3.2 que muestra la concentración de características de cada uno de los tipos de observación.

TIPO DE OBSERVACION	OBSERVADOR	OBSERVADO	INTERACCION	ENTORNO	PLANIFICACION
<ul style="list-style-type: none"> • Participante • Directa • Directa-Participativa • Participativa 	Interactúa con el observado. Se relaciona con el observado.	Se relaciona con el observado.	Existe interacción entre el observador y el observado.	Incorporación directa del observador al entorno.	_____
<ul style="list-style-type: none"> • Participante 	Varios observadores para reacciones colectivas.	_____	Existe interacción entre el observador y el observado.	Los observadores participan de la vida del grupo, sin alterarlo.	_____
<ul style="list-style-type: none"> • Activa 	Impone condiciones de trabajo.	_____	Existe interacción entre el observador y el observado.	Alterado y modificado por el observador.	_____
<ul style="list-style-type: none"> • Pasiva • Indirecta - No participante 	Sólo observa y registra. Al margen del fenómeno, solo examina.	_____	Sin Interacción	Se observa el hecho en su lugar natural de acción. No es alterado por el observador. Solicita permiso para permanecer en el grupo y observar los hechos.	_____
<ul style="list-style-type: none"> • Indirecta 	Deduce otros hechos o fenómenos a partir de unos previos.	_____	Sin Interacción	Se basa en observaciones hechas por otras personas.	_____
<ul style="list-style-type: none"> • Abierta 	_____	Se sabe observado.	_____	_____	_____
<ul style="list-style-type: none"> • Oculta 	_____	No se sabe observado.	_____	_____	_____
<ul style="list-style-type: none"> • Simple • Libre • Casual 	Explora los hechos o fenómenos, sin pautas. Atiende un hecho que llama su atención.	_____	_____	_____	No es controlada. Explora hechos que permiten precisar la investigación. Observación incidental, al azar.
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemática • Temporal • Focalizada 	Registra de acuerdo a una pauta. Observa un aspecto determinado a la	_____	_____	_____	Tiene un plan de observación preciso (variables, objetivos, procedimientos). Observación

	vez.				planificada y organizada en un lapso preciso de tiempo. Se realiza una vez.
--	------	--	--	--	--

Tabla 3.2. Tipos de observación y sus características
Fuente: Elaboración propia

Aunque la Tabla 3.2 ubica un determinado tipo de observación y muestra las características de sus elementos, para efectos prácticos de este proyecto de investigación fueron considerados algunos aspectos de mayor profundidad y posible incidencia en los resultados obtenidos, de manera que la selección del tipo de observación que regirá el modelo sea lo más precisa y adecuadamente ajustada a las necesidades reales de funcionamiento de dicho modelo propuesto.

Para ello, cada una de las características descritas ha sido revisada y cotejada con la practicidad y condición de oportuna para aplicación, arrojando como resultado la definición de los roles en el proceso de observación. A continuación se plantea una descripción de las características más relevantes de cada uno.

- Participante: El observador interactúa con los sujetos observados.
- No participante: No ocurre la interacción mencionada anteriormente.
- Auto-Observación: El sujeto y el objeto se centra en uno mismo, por ejemplo diarios, autobiografías)
- Observación Directa: Se observa el hecho o el elemento en su lugar natural de acción, por ejemplo fichas, pautas)
- Observación Indirecta: Se aprovechan las observaciones de otras personas o registros, como entrevistas, cuestionarios.
- NIVELES DE OBSERVACION CIENTIFICA. Observación Pasiva: Es la base de los diseños observacionales. El investigador observa los fenómenos naturales sin interferir en ellos; es decir, conserva una actitud pasiva ante los hechos. El investigador observa y registra, mide pero no interviene.
- NIVELES DE OBSERVACION CIENTIFICA. Observación Activa: El investigador impone las condiciones en las cuales se desarrollaran los fenómenos. Su actitud ante los hechos es activa, modificadora. Es la base de los diseños experimentales.
- Observación Directa: Consiste en las interrelaciones directas con el medio y con la gente que lo conforme para realizar estudios.
- Observación Indirecta: Es observar rasgos o características de la persona o su personalidad.
- Observación Directa Participativa: Consiste en las interrelaciones directas con el medio y con la gente que lo conforma, para realizar estudios.
- Observación Indirecta (No participativa u ordinaria): El observador se mantiene al margen del fenómeno observado y se concreta a examinar el comportamiento.
- Observación Participante: Participan varios investigadores dispersos, con el fin de recoger reacciones colectivas. Otro tipo de investigación participante es aquella en la que los investigadores participan de la vida del grupo, con fines de acción social.

- Observación No Participante: El investigador es ajeno al grupo. Solicita autorización para permanecer en él, y observar los hechos que requiere.
- Observación Simple: No es controlada, se realiza con el propósito de “explorar” los hechos o fenómenos de estudios que permitan precisar la investigación.
- Observación Sistemática: Se realiza de acuerdo con un plan de observación preciso, en el que se han establecido variables y sus relaciones, objetivos y procedimientos de observación.
- Observación Abierta: El observado conoce que está siendo observado.
- Observación Oculta: El observado desconoce que está siendo observado.
- Observación Sistemática: El observador procede (registra) sistemáticamente de acuerdo a un plan o pauta.
- Observación Libre: El observador “observa” y registra sin una pauta o plan previo.
- Observación Casual: Consiste en la observación incidental, al azar que se puede realizar en cualquier momento de la jornada diaria, cuando un hecho llama la atención al observador.
- Observación Deliberada Naturalista: consiste en la observación planificada y organizada que ocurre en un lapso de tiempo preciso y en un momento determinado, sin interferir en la actividad (...). Se llama naturalista porque se trata de observar el fenómeno al natural respetando los procesos y observando todas las variables.
- Observación Focalizada: Consiste en la observación (...) en relación a un aspecto de determinado. Se llama focalizada porque existe un foco de interés.
- Observación Participativa: Se refiere a la modalidad según la cual no solo se observa pasivamente, sino que se genera interacción (...) para comprender y apreciar aquellos aspectos difíciles de observar en forma natural.
- Observación Temporal: En la cual se efectúa el proceso de observación durante una única vez.

3.2.3.2 Observación según la periodicidad

- Observación Continua: Es la que se lleva a cabo de modo permanente. Ejemplo: la contabilidad comercial y otras operaciones que se van registrando a medida que van produciéndose.
- Observación Periódica: Se lleva a cabo en períodos de tiempo constantes. Ejemplo: el registro llevado por DACE, cada semestre para la inscripción de alumnos.
- Observación Circunstancial: Es aquella que se efectúa en forma ocasional o esporádica, esta observación hecha más por una necesidad momentánea que de carácter regular o permanente.

3.2.3.4 Observación según la cobertura

- Observación Exhaustiva: Es efectuada sobre la totalidad de los elementos de la población.
- Observación Parcial: Se observa una parte de una población muy grande.

3.2.3.5 Frecuencias de Observación

En cuanto la captura y registro de los datos, y los períodos de tiempo que el observatorio dedicará a ello, es decir, a la frecuencia de observación, se sustentan los aspectos inherentes a la captura (registro) de data y a los tiempos (frecuencia) de captura, sobre tres condiciones básicas para la frecuencia de observación, y cuatro para el registro de la información.

Dichas condiciones generan una matriz bidimensional de tamaño 3X4, produciéndose 12 posibles situaciones que caracterizan el funcionamiento del observatorio, generando un cuadro multivariable de procesos del cual se tendrá el control total, impidiendo su extensión hasta los procesos estocásticos.

En relación con la frecuencia de observación, existen tres estados fundamentales posibles, a seguir:

1. Observación Continua
2. Observación Discreta
3. Observación Aleatoria;

En una frecuencia de observación continua, la cantidad de veces en las que se fija la atención sobre el observado, se establece de una forma permanente en el tiempo, independientemente de que ello se considere necesario o no. En la frecuencia de observación discreta, la duración de los lapsos de tiempo de observación está predeterminada, tanto en comienzo como en final. En frecuencia de observación aleatoria, se fija la atención sobre el observado de manera que no existan períodos de inicio ni de fin, ni momentos predefinidos para efectuar la acción.

Si bien los fundamentos conceptuales expresados, se refieren específicamente a los modelos matemáticos, se encuentran en tales fundamentos a las características propias que han sido determinantes en cuanto a los posibles estados que pueden existir en el proceso de observación, según la matriz básica para el diseño del modelo de observatorio, es decir, que así como los autores plantean las tres alternativas de los modelos de tipo matemático, es posible extrapolar tales características y hacerlas extensibles hasta los tipos de observación que pueden estar presentes en forma excluyente o no, en el Modelo de un Observatorio Nacional de Software Libre.

En cuanto a la descripción de los modelos estáticos y dinámicos, los conceptos presentados se basan en la movilidad y/o variación de las condiciones del modelo en función del tiempo, La aplicabilidad de tales aseveraciones al desarrollo que se plantea, se fundamenta en que desde el punto de vista de variación de las condiciones, el efectuar procesos de observaciones inherentes al modelo, que a su vez incorporen mecanismos de software y otros de tipo computacional para registrar cambios en cuanto al uso y creación, más los desarrollos basados en Software Libre que desempeñan las dependencias gubernamentales, conjuntamente con la variedad creciente que desde el punto de vista global internacional tiene tanto la aplicación como el conocimiento de este tipo de software, permiten establecer relaciones directas entre los tipos de modelos dinámicos (según lo planteado por los autores) y el esquema seguir en el modelo en desarrollo.

En tal sentido, dentro de la clasificación inherente a la magnitud de la variabilidad de las condiciones presentes en el modelo propuesto, cabe caracterizarlo como de tipo dinámico, ya que definitivamente debe su razón de ser, al estudio y análisis de cada una de las situaciones que puedan generar o que de hecho generen modificaciones en cuanto a la plataforma tecnológica que utilicen, lo que incluye desde sistemas operativos, aplicaciones de ofimática, enlace y servidores Web, hasta aplicaciones orientadas hacia el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial y otros de carácter innovador (si fuera el caso) en algunas dependencias gubernamentales.

Por todo lo anterior, y profundizando en la característica de movimiento y crecimiento exponencial en cuanto al uso, creación y desarrollo de aplicaciones basadas en software libre, propias de metodologías y tecnologías que se encuentran en pleno auge y desarrollo dentro de las dependencias e instituciones del Estado Venezolano, y más allá de las propias fronteras, resulta fuera de parámetros viables el intentar incorporar el concepto de modelo matemático estático, para describir o catalogar el Modelo de un Observatorio Nacional propuesto, ni siquiera como parte de esta propuesta, como claramente puede percibirse.

Aún si se intentará canalizar el concepto de modelo estático al modelo que se plantea, mediante la caracterización estática del proceso de observación, ello carecería de sentido ya que la propuesta debe ser capaz de presentar condiciones variables en cuanto a la permanencia en el tiempo del acto de observar las actividades propias del desarrollo y/o creación de aplicaciones en Software Libre en cada dependencia gubernamental, por lo que todo ello está limitado en cuanto a la disponibilidad de recursos humanos y materiales destinados a captar cambios en las condiciones al respecto existentes en un momento determinado a fin de establecer un diseño verdaderamente viable y confiable en el tiempo.

Relacionando la segunda clasificación de los autores inherente a la continuidad o discreción, la misma al igual que la anterior, se basa en función del tiempo, es decir, que en cuanto a los modelos continuos, se asumen variaciones de las situaciones determinantes del modelo en forma permanente. La incorporación o descripción del modelo de observatorio planteado, a la exclusividad de existencia de esta característica, es aplicable desde el punto de vista de la necesidad que existe de efectuar observaciones en forma permanente al sistema de ingreso, creación, desarrollo o innovación de tecnologías basadas en Software Libre de cada dependencia gubernamental.

Por tal razón, el establecimiento característico de modelo continuo o discreto podría estar asociado a diferentes puntos de vista o perspectivas, la otra es en cuanto a forma o registro de información, que también puede ser continua o discreta,; una de las cuales es la relativa a la cantidad de variaciones o cambios en la frecuencia de observación que se hacen de las situaciones que se están analizando o revisando en cuanto a creación o desarrollo de aplicaciones basadas en Software Libre dentro de las dependencias gubernamentales.

Dado el caso expuesto anteriormente, se puede visualizar la dualidad (desde esta perspectiva) relacionada con la observación continua o discreta de todos los procesos, de la siguiente manera:

	CONTINUA	DISCRETA
FRECUENCIA DE OBSERVACION		

Tabla 3.3. Frecuencia de Observación

En la Tabla 3.3, dependiendo del indicador sobre el cual se desea trabajar el modelo y en función de los recursos disponibles para ponerlo en ejecución, se seleccionará la opción requerida para efectuar el proceso de observación.

Si la forma de trabajo seleccionada corresponde a una frecuencia de observación de tipo continuo, ello significará el establecimiento de mecanismo tecnológicos para la observación de la situación o escenarios de creación y desarrollo de Software Libre, que permitan efectuar el proceso de observación permanentemente en función de lapsos de tiempo predefinidos, independientemente de que existan cambios o variabilidad de las condiciones.

La manera en que siendo éste tipo de frecuencia de observación de los escenarios, vaya a producirse el registro de la información o data dependerá de las características propias, seleccionadas una vez más, en base al tipo de indicador a consultar o trabajar.

Visualizando (Ver Figura 3.3) el comportamiento bidimensional de la frecuencia de observación vs. el tiempo, se obtiene que:

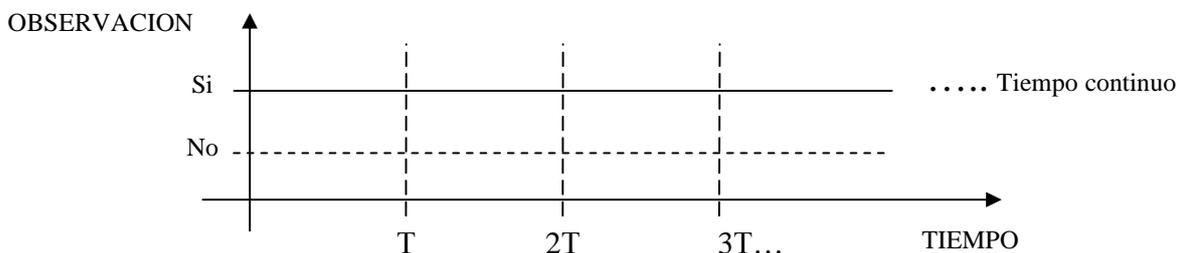


Figura 3.3. Frecuencia vs. Tiempo

Si por el contrario, la forma de trabajo en función del indicador que se ha seleccionado corresponde al tipo discreto, se deberán establecer nuevos parámetros que permitan definir los instantes sobre los cuales el proceso de observación va a hacerse efectivo; esto quiere decir que, siendo el modelo de tipo discreto y retomando la explicación conceptual de los autores trabajados, existirán “momentos de consumación” de la acción, que en nuestro caso particular corresponde a los instantes en los cuales se hará observación de los escenarios inherentes a las dependencias gubernamentales y su capacidad momentánea de aportar cambios y/o evoluciones tecnológicas basadas en Software Libre, justo en los momentos en que se hace la observación.

La metodología permite trabajar la definición discreta adoptada, generalmente resulta de mayor viabilidad desde el punto de vista tecnológico, ya que los mecanismos de software diseñados para cumplir este objetivo resultan ser de costos materiales mucho menores.

La afirmación anterior es clara, en cuanto a que los dispositivos de almacenamiento de data relacionada con los cambios o variaciones en el comportamiento de los escenarios tecnológicos observados en las dependencias gubernamentales, será menores en cantidad, que si se efectúa un almacenamiento de información constante durante períodos permanentes de tiempo, es decir, constantes.

Para acceder en forma discreta a los equipos tecnológicos de las oficinas de tecnología de las dependencias gubernamentales, existen hoy día herramientas basadas en mecanismos “spyware” o de espionaje, de las cuales existe además una gran variedad importante de desarrollos en Software Libre. Sin embargo, resulta conveniente explicar el hecho de que si bien este tipo de herramientas son usadas en muchos casos con fines ilícitos e ilegales, su aplicación tiene utilidades más beneficiosas cuando funcionan en pro de objetivos como los propuestos en este documento.

Entre algunas de las variables o condiciones que son determinantes y decisivas para efectuar o no, el proceso de observación discreta, y en concordancia con la significación que le dan algunos de los autores trabajados en esta oportunidad, se encuentra:

- Herramientas tecnológicas utilizadas
- Requerimientos propios del indicador a utilizar
- Selección a criterio del investigador (lapsos preestablecidos o discreción)
- Mecanismos (para el almacenamiento de información) disponibles
- Estrategias nacionales a desarrollar

En relación al registro de información utilizado cuando el modelo plantea un tipo de observación discreta, dependerá de las exigencias y necesidades, además de las prioridades establecidas por el ente regulador del observatorio nacional, que para el caso particular propuesto será desempeñado tal y como se estableció en la definición de roles del documento, por el Gobierno Central del Estado Venezolano.

A fin de establecer mecanismos para visualizar el comportamiento en el tiempo de los procesos de observación y su frecuencia discreta determinada por los factores o condiciones que se expusieron anteriormente, se muestra la Figura 3.4 que es un diagrama bidimensional explicativo general de lo planteado:

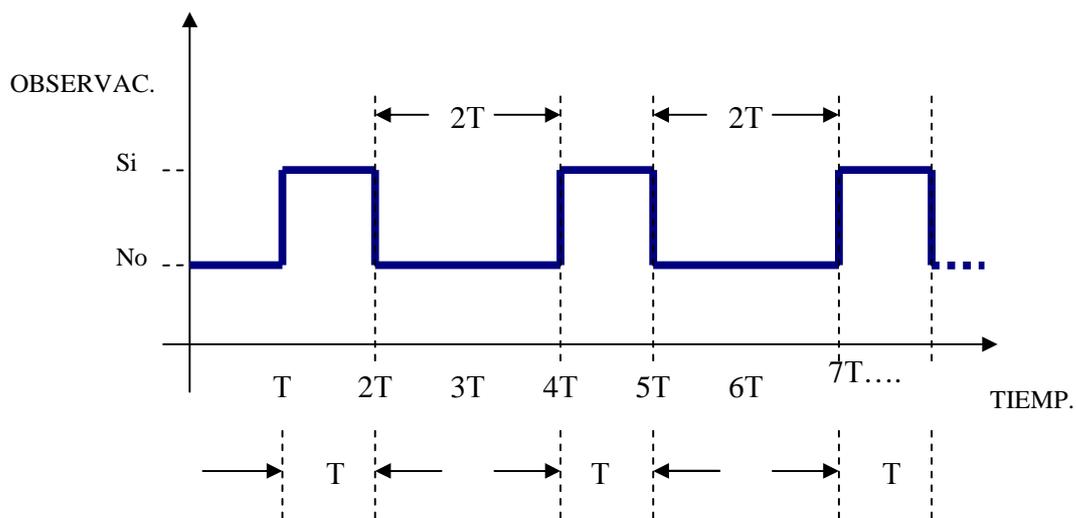


Figura 3.4. Observación Discreta en el tiempo

En el que algunos valores determinados igualmente que las condiciones anteriores, son establecidos por criterio del observador en función de sus necesidades.

Entre tales valores del diagrama bidimensional, se hallan los períodos constantes de no observación, períodos constantes de observación y el tamaño de la muestra.

Todo ello no significa necesariamente que tales valores siempre deban asumir un comportamiento constante ya que ello dependerá del análisis deseado y una vez más, del tipo de indicador que en cuanto al uso del Software Libre de fuente abierta se desee estudiar u obtener. En tal sentido, pueden establecerse dentro de los parámetros que influyen en la determinación de un tipo de observación discreta, los siguientes (Ver Tabla 3.4), que a su vez pueden comportarse de manera constante o variable dependiendo de múltiples posibilidades.

Elementos definitorios del comportamiento discreto de la observación	Posibles comportamientos del elemento	
	Constante	Variable
Tamaño de la muestra		
Período de observación		
Período de no observación		

Tabla 3.4. Elementos de la Observación Discreta. Comportamientos

Fuente: Elaboración propia.

Con la intención de definir brevemente los elementos definitorios del comportamiento discreto de la observación, y en función de los conceptos que se han detallado al respecto en el marco conceptual que apoya este modelo en desarrollo, cabe mencionar el hecho de que en cuanto al concepto de muestra, se ha utilizado el enfoque de investigación

cuantitativa que expone R. Hernández Sampieri (2006), a seguir:

“Para el proceso cuantitativo la muestra es un subgrupo de la población de interés (sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión), éste debe ser representativo de la población.”

Siendo éste modelo de tipo dinámico en cuanto a la posibilidad de analizar datos en forma discreta y con una muestra variable, pero que también pudiese ser el caso de que se requiriera efectuar un análisis de datos en forma discreta (o continua) pero con una muestra constante, y según el concepto planteado por Sampieri, se tiene que para análisis de tipo cuantitativo como es el caso, la muestra seleccionada efectivamente puede definirse con antelación con una misma posibilidad de ser elegido un elemento que el resto de la población (muestra probabilística) o podría definirse con antelación al análisis, una muestra en la que la posibilidad de selección de elementos obedecieran a las necesidades planteadas para el estudio de los indicadores.

Sin embargo, el modelo plantea trabajar con muestras predefinidas en función de los estándares conceptuales establecidos en todo caso, es decir constantes, ya que la población sobre la cual se hace el análisis cuantitativo inherente al modelo, no genera variaciones en forma continua o constante.

Desde el punto de vista práctico, cuando se expone el hecho de que estando la muestra conformada por los equipos tecnológicos o de computación que desarrollan y ejecutan funciones en red dentro de los dominios de los entes y dependencias gubernamentales venezolanos, es decir, los elementos observados, cuantificar las actividades que son desarrolladas (en dicha muestra) con relación al desarrollo y creación de Software Libre en dichas dependencias, es un proceso relativamente estático y dependiente de modificaciones en gran escala que no ocurren con demasiada frecuencia, al menos en lo concerniente a los últimos diez años, y que siendo esta característica relativamente variante en el tiempo, igualmente el modelo está en capacidad de ajustarse para acoplar las nuevas necesidades de variabilidad de un parámetro que inicialmente fue estable y constante.

En cuanto a los periodos de observación y no observación que definen el comportamiento discreto del proceso de observación, son en forma excluyente de tipo constante y/o variable, a fin de poder efectuar procesos de análisis con una sola variable y no extender el modelo hasta procesos con más de una variables, ya que ello acarrearía el aspecto estocástico del modelo, lo cual no está establecido en el presente desarrollo.

Finalmente en relación con el aspecto inherente a la continuidad y discreción en la frecuencia de observación establecida en el modelo, vale mencionar la alternativa relacionada con la aleatoriedad en la frecuencia de observación (Ver Tabla 3.5), asociada a la ocurrencia o no de fenómenos o cambios que ameriten el registro de información o data, lo que genera indefectiblemente la incorporación del concepto denominado Inteligencia Artificial o en su defecto Sistemas Expertos si se pretende aumentar la autonomía y sustentabilidad del modelo, es decir:

	CONTINUA	DISCRETA	ALEATORIA
Frecuencia de observación			

Tabla 3.5. Tipos de Frecuencia de Observación

Fuente: Elaboración propia

Lo que implica que adicionalmente a los elementos definitorios del comportamiento de la observación que se mencionaron anteriormente para el caso de la observación discreta (tamaño de la muestra, períodos de observación y de no observación), es necesario incorporar el elemento adicional inherente a la producción o no de cambios que ameriten la activación del proceso de observación y por ende de registro de data.

Debido a que la producción de cambios y variación dentro del accionar de las dependencias gubernamentales, en cuanto a la creación, desarrollo e innovación tecnológica basada en Software Libre, y su influencia para determinar la activación o no del proceso de observación propio del modelo de observatorio que se propone, son elementos que se relacionan en forma directa con la necesidad que en determinado momento exija la recopilación y registro de la data o información producida, se considerará este aspecto con mayor profundidad cuando se realice la definición de mecanismos y métodos para la recopilación de información, que corresponde a la columna de la matriz en análisis que se (Ver Tabla 3.6), aunque sobre ella se ha basado y trabajado como esquema para el diseño del tipo de modelo, desde el principio:

OBSERVACION REGISTRO	CONTINUA	DISCRETA	ALEATORIA
CONTINUO	Registro todo		
DISCRETO	Registro a intervalos de tiempo		
ALEATORIO	Registro solo variaciones	Lapsos de observación definidos. Registra solo cambios	
AUTOMATIZADO			

Tabla 3.6. Frecuencia de Observación vs. Tipos de Registro.

Fuente: Elaboración propia.

Retomando el carácter novedoso que ofrece el modelo en cuanto a la posibilidad de efectuar observaciones en función de que se produzcan cambios o no, vale plantear el cuadro contentivo de los elementos que influyen en la definición aleatoria de la frecuencia de observación, tal y como se hizo en el caso de la observación discreta.

3.2.4 Software

En estos tiempos en los que la informática, cibernética y otras múltiples áreas del desempeño humano involucran el uso fundamental de equipos de alta tecnología, el computador es parte imprescindible para el control y ejecución de la mayoría de las actividades laborales y no, del ser humano.

De tal manera que, la comprensión elemental del funcionamiento de este tipo de dispositivos de información, pasa por el razonamiento que involucra los mecanismos de transmisión de la lógica humana hasta un conjunto de componentes electrónicos y digitales que dependiendo de su nivel de sofisticación, pueden llegar a efectuar razonamientos similares a los del cerebro de una persona.

Planteando la analogía entre el cuerpo humano y el cerebro como órgano rector de los movimientos físicos de una persona, y las partes físicas que obedecen a un conjunto de ordenes secuencialmente lógicas de un computador, podrían relacionarse las deas y la lógica de razonamiento humano, con las instrucciones reguladoras del intercambio de niveles de voltaje de los componentes electrónicos de un computador.

En tal sentido, vale decir que el computador requiere para su funcionamiento, de un conjunto de órdenes e instrucciones que garanticen la armonía en el funcionamiento de sus componentes; las cuales son proporcionadas en su mayoría por programadores que las utilizan para un fin determinado.

Entendiendo que los mecanismos y códigos comunicacionales manejados por el ser humano, no se corresponden con los entendidos por los componentes electrónicos; se hacen necesarios los instrumentos traductores entre las distintas formas de expresión o idiomas, es decir que la orden planteada en palabras por un programador, sea perfectamente entendida por los elementos y dispositivos electrónicos de un computador.

Evidentemente que el desarrollo del conjunto de órdenes dadas por el programador, deben tener suficiente coherencia y organización como para garantizar una perfecta ejecución en los niveles más básicos de intercambios de voltajes en las partes del computador. De tal manera que, existen procedimientos y técnicas que una vez dominadas e implantadas por el hombre en el equipo computacional, le permiten delegar en éste último el control de actividades personales, laborales y hasta de recreación, que son de gran importancia.

En tal sentido, el computador requiere entonces de algunos componentes físicos que intercambien niveles de voltaje, pero a su vez también requiere de instrucciones lógicas y secuencias, que ordenen y administren el funcionamiento y comportamiento de los dispositivos antes mencionados; ambos componentes del equipo de computación son de vital significancia y reciben los nombres de hardware y software respectivamente.

Aunque las analogías planteadas contribuyen al entendimiento de ambos término, su uso es hoy en día tan generalizado y propio a las actividades del hombre, que el término software y hardware han sido incorporados a los principales diccionarios de la lengua española, y profundizados en menor o mayor grado en múltiples documentos oficiales nacionales e

internacionales que recurren a su explicación debido a la inherencia que tienen en las múltiples áreas del acontecer global.

Una de las concepciones más básicas, la constituye la planteada en el Diccionario de la Lengua Española Esencial de Larousse (1994:614), que indica lo siguiente:

“SOFTWARE s. m. INFORMÁT. Conjunto de programas de ordenador y técnicas informáticas.”

Y que asevera de manera más concreta, la explicación anterior del término con la particularidad de que las ordenes y secuencias proporcionadas por el programador, reciben claramente el nombre de programas; y más específicamente el de técnicas informáticas, lo que conlleva a la profundización en el aspecto de que dichas órdenes o programas o conjunto de órdenes, deben estar estructuradas y planteadas siguiendo las técnicas que permitan el cabal y óptimo cumplimiento y ejecución de todas y c/u de ellas, en los componentes y dispositivos de microelectrónica del computador.

Sin embargo, existen conceptos más específicos que son planteados desde un punto de vista más técnico, en algunos documentos y bibliografías relacionadas con el tema; precisamente el Ministerio de Ciencia y Tecnología que por demás es el órgano rector de las políticas tecnológicas del estado venezolano, plantea en su publicación “Software Libre. Uso y desarrollo en la Administración Pública Venezolana” (2004), lo siguiente:

“Software:

- 1. Componente intangible en la informática. Generalmente se trata de una serie de instrucciones elaboradas por humanos en lenguajes de programación de alto nivel (código fuente) que luego son traducidas por un compilador a código máquina (unos y ceros comprendidos por las computadoras).”*

Este concepto propone al término software, desde su percepción más etérea e inmaterial al hacerlo intangible como el pensamiento humano; lo que corresponde efectivamente con la condición de las ideas y lo sublime del hombre que con fines prácticos es llevado y traspasado al elemento material de tipo electrónico para alcanzar algunos objetivos tangibles.

La segunda parte de la acepción se corresponde con lo dicho anteriormente en relación al conjunto de instrucciones y órdenes dadas por el hombre. Sin embargo, posteriormente a esta explicación inicial, el documento propone en la misma definición, una especie de clasificación básica que mejora la comprensión global del concepto, tal y como sigue:

“El software se divide en software de sistema, parte que corresponde a los sistemas operativos, o de aplicación, que agrupa a los programas de los que el usuario suele hacer uso. Estrictamente el software también incluye la documentación del programa, aunque ésta se encuentre en un manual.”

Lo que corresponde a la descripción de los programas de computadores en función del uso que de ellos hagan las personas, y de la utilidad práctica de los mismos, sin que esto afecte

de alguna manera su principio de constitución básico, el cual es la agrupación de instrucciones a ser ejecutadas por el computador, indistintamente de su propósito final.

Además, se introduce el concepto relacionado con la documentación del programa, lo que se traduce en que es un requerimiento para desarrollar el conjunto de instrucciones, el documento en cual quedan plasmadas en estricto orden dado por el programador, todas las sentencias o líneas de código en forma de instrucciones del programa que permiten al ejecución del mismo, es decir que garanticen el funcionamiento óptimo del software o programa.

Por otra parte, proponen conceptos similares con mayor o menor detalle técnico según sea la intención de explicar el término software. El reconocido autor Fernando Alonso e su libro “Introducción a la Ingeniería del Software” (2005) plantea un concepto de software asociado a los programas que se desarrollan o crean en y para el funcionamiento del computador, sin embargo establece una clasificación de los tipos de software o programas de computador, en base a las funciones y actividades que desempeñan dentro del computador, como puede apreciarse en las siguientes citas:

“(...) Programas de control, que controlan y supervisan la ejecución de todas las tareas y procesos que tienen lugar en la computadora.”

“(...) Programas de proceso, que sirven para que el usuario cree sus propios programas (...)”

“Programas de aplicación, que son desarrollados por y para el usuario de la computadora para resolverle problemas específicos.”

Posteriormente, el autor incorpora las dos primeras categorías en una sola que denomina “software del sistema”, por dedicarse a la operatividad y funcionamiento del computador, y otra en al que aísla a la tercera categoría y la denomina “Software de Aplicación” por destinarse a la resolución de problemas de los usuarios.

Así mismo, algunos investigadores que fundamentan sus análisis en las distintas clasificaciones y tipos de software o programas para computadores, incorporan varias divisiones del software, e incluso, plantean categorías dentro de los programas de aplicación en función del tipo de problema que requiera solventar el usuario. De tal manera que dentro de la sección de tipos de software de aplicación encontramos las siguientes subdivisiones, ya sena especializadas o de uso común, es decir, para solventar situaciones de mayor envergadura tecnológica o de tipo oficina u ofimática.

Con la finalidad de ilustrar lo dicho anteriormente, se propone una explicación esquematizada en un diagrama (Ver Figura 3.5), tomada de la enciclopedia libre en Internet denominada Wikipedia, por considerarse de sencillez y oportunidad correspondiente al avance de la presente investigación, así como algunas de sus definiciones.

“En informática las aplicaciones son los programas con los cuales el usuario final interactúa a través de una interfaz y que realizan tareas útiles para éste.”

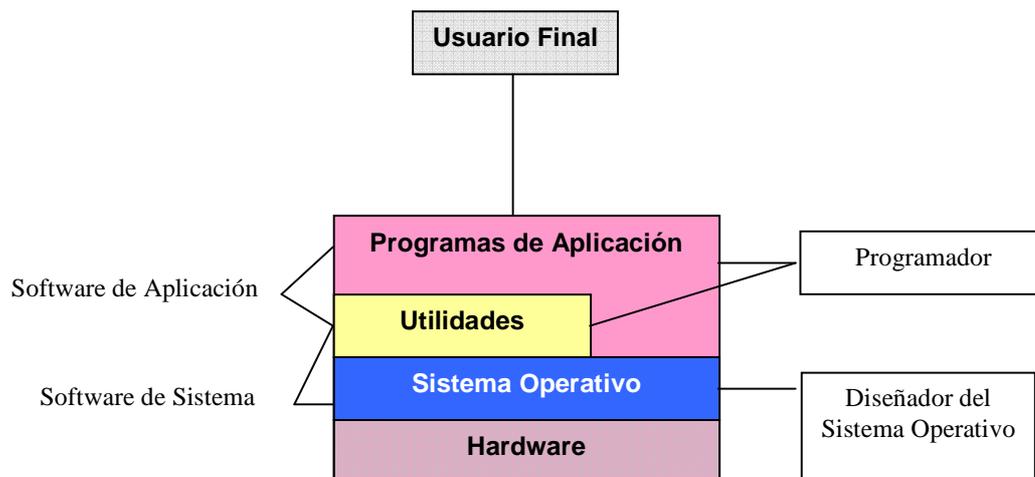


Figura 3.5. Relación entre los tipos de programas del computador

Los programas de aplicación se dividen en muchos tipos, entre los cuales se pueden nombrar:

De procesadores de texto: Lotus Word Pro, Microsoft Word, Corel, Word Perfect, OpenOffice.org Writer.

De hoja electrónica de cálculo: Quattro Pro, Lotus 1-2-3, OpenOffice.org Calc, Microsoft Excel.

De manejo de base de datos: MySQL, Microsoft Access, Visual FoxPro, dBase.

Comunicación de datos: Safari, mozilla Firefox, MSN Explorer, Internet Explorer, Netscape Navigator, Kazaa, MSN Messenger, Yahoo Messenger, ICQ, AOL Instant Messenger.

Multimedia: XMMS, Mplayer, Windows Media Player, Winamp, RealPlayer, QuikTime, DVX.

De presentaciones: Microsoft Power Point, OpenOffice.org Impress, Corel Presentations, Windows Movie Maker.

De diseño: Corel Draw, GIMP, Corel Photo-Paint, Corel Painter, Adobe Photoshop, Microsoft Photo Editor, Microsoft Paint, Microsoft Publisher, AutoCAD.

De edición: Corel Ventura, QuarkXPress, Adobe PageMaker, Adobe InDesign, FrameMaker, Adobe Acrobat.

De cálculo: Maple.

De finanzas: Microsoft Money.

De compiladores: Visual Basic, C++, Pascal, Visual FoxPro.

De correo electrónico: Outlook Express

De compresión de archivos: Winzip, gzip.

Algunas compañías como Microsoft, Lotus, OpenOffice.org, Corel, entre otras, agrupan varios programas de distinta naturaleza para que formen un paquete (llamado suites o suite ofimática) que sean satisfactorios para las necesidades más apremiantes del usuario, como el caso de las siguientes suites:

Microsoft Office, que incluye Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft InfoPath, Microsoft Outlook, Microsoft Access, Microsoft Publisher, entre otros según la presentación (básica, estándar o profesional).

OpenOffice.org que incluye: OpenOffice.org Writer, OpenOffice.org Calc, OpenOffice.org Impress, entre otros según la presentación (básica, estándar o profesional).

Lotus SmartSuite, que incluye: Lotus Word Pro (antes AMipro), Lotus 1-2-3, Lotus Freelance Graphics, Lotus Organier, entre otros según la presentación (básica, estándar o profesional).”

De tal manera que, es posible determinar la tendencia de propagación y proliferación de distintos tipos de programas de aplicación para resolver gran cantidad de situaciones particulares que pudiesen presentarse al usuario en cualquier momento de su cotidianidad, ya sea laboral o personal.

3.2.4.1 Diseño y puesta en funcionamiento de un software

Resulta oportuno indicar que, para lograr el correcto funcionamiento y ejecución de un programa de computadora y alcanzar el objetivo propuesto inicialmente en su creación, éste debe transitar varias etapas desde que se formula la lógica de solución de un problema, hasta que se materializa en la ejecución dentro de la computadora de intercambio de valores de voltajes entre las partes mecánicas y electrónicas que la conforman.

En principio cualquier planteamiento, ya sea para el propio control del computador o para la solución de un tipo de situación inherente al desempeño humano, requiere del razonamiento lógico-matemático del computista o programador encargado de crear y desarrollar el programa para la computadora, para ello existen diferentes técnicas de programación tanto estructurada como orientada a objetos que ayudan a la optimización de un planteamiento de una solución.

Seguidamente, es necesario que el programado utilice algún tipo de “paquete de software” o aplicación (software o programa que ayuda a crear otros programas) que al instalarlos en el computador le provean de un programa editor, un programa compilador y un programa enlazador, a fin de que cada una de sus instrucciones dadas utilizando lenguaje de programación dado por el “paquete” instalado, pueda transformarse en acciones dentro del computador.

Los objetivos de cada uno de estos programas, visualizados desde un punto de vista pragmático son traducir desde lenguaje conocido por el hombre hasta el lenguaje entendido por el computador (binario). Específicamente, la función de cada uno de los programas antes mencionados, es la producción de diferentes tipos de programas. (Ver Figura 3.6)

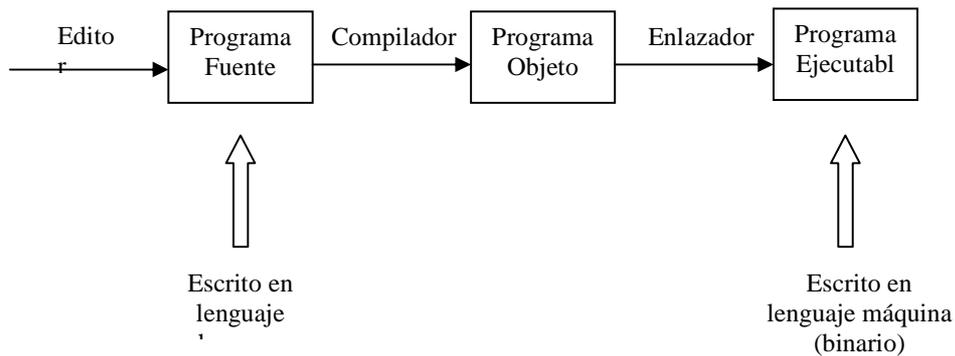


Figura 3.6. Transformación de lenguaje humano a lenguaje binario

En este sentido, y a manera de introducción a este punto, Luís Joyanés Aguilar (2003), plantea lo siguiente:

“El propósito de un lenguaje informático (lenguaje de computadora) es permitir a las personas comunicarse con una computadora. Los lenguajes de los humanos y los lenguajes de la máquina son muy diferentes, ya que las características y posibilidades de las personas y de las máquinas son muy diferentes. Los lenguajes de computadoras permiten a las personas escribir en un lenguaje que sea más apropiado a las características humanas y se puedan traducir al lenguaje máquina de diferentes tipos de máquinas.”

Posteriormente, el autor expone una clasificación detallada de los tipos de lenguajes para programación que según su criterio existen en la actualidad, como se muestra en las siguientes expresiones textuales.

*“Los principales tipos de lenguajes utilizados en la actualidad con tres (...) **lenguajes de máquina** son aquellos que están escritos en lenguajes directamente inteligibles por la máquina (computadora), ya que sus instrucciones son cadenas binarias (cadenas o series de caracteres –dígitos- 0 y1 que especifican una operación, y las posiciones (dirección) de memoria implicadas en la operación se denominan instrucciones de máquina o código máquina). El código máquina es el conocido código binario.”*

La segunda categoría dentro de la clasificación que hace el autor, se corresponde con los lenguajes denominados de bajo nivel o también conocido como ensamblador, por transformar un código fuente directamente a un código de maquina.

*“Los **lenguajes de bajo nivel** son más fáciles de utilizar que los lenguaje máquina, pero, al igual que ellos, dependen de la máquina en particular. El lenguaje de bajo nivel por excelencia es el ensamblador (assembly lenguaje).”*

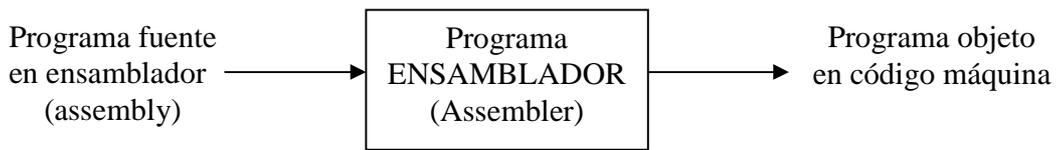


Figura 3.7. Programa ensamblador
 Fuente: Joyanés Aguilar, Luis (España 2003).

“Los lenguajes de alto nivel son los más utilizados por los programadores. Están diseñados para que las personas escriban y entiendan los programas de un modo mucho más fácil que los lenguajes máquina y ensambladores. Otra razón es que un programa escrito en lenguaje de alto nivel es independiente de la máquina (...)”

Una vez que el autor aclara los distintos niveles de lenguajes existentes, indica los fundamentos conceptuales inherentes a la compilación y define las fases a ejecutar para la elaboración, creación y posteriormente puesta en funcionamiento de cualquier software.

“Los traductores de lenguaje son programas que traducen a su vez los programas fuente escritos en lenguajes de alto nivel a código máquina. Los traductores se dividen en:

- *compiladores,*
- *intérpretes.”*

“Un intérprete es un traductor que toma un programa fuente, lo traduce y a continuación lo ejecuta (...)”

“El programa escrito en un lenguaje de alto nivel se introduce en la máquina con el editor y se llama código fuente; el compilador lo traduce en lenguaje máquina y almacena el resultado en otro archivo llamado código objeto.”

Las fases del proceso de compilación, se muestran en la Figura 3.8, a continuación.

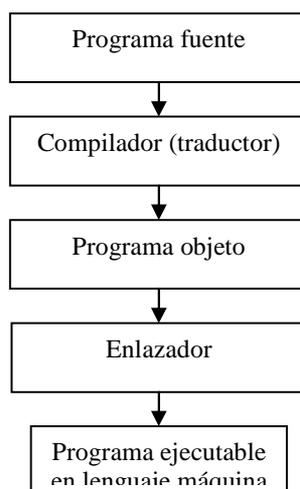


Figura 3.8. Fases de la compilación

Desde el punto de vista funcional, se exponen en un diagrama de flujo las etapas que conlleva el diseño de un programa de computadoras. (Ver Figura 3.9)

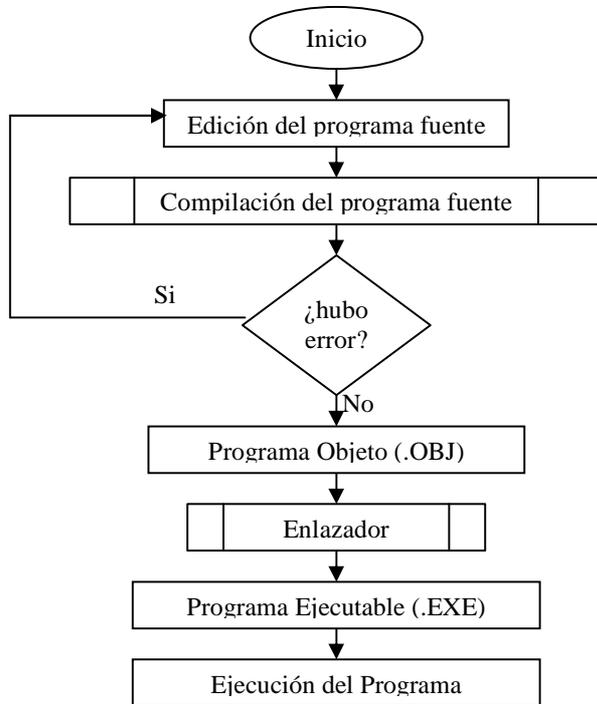


Figura 3.9. Diagrama de flujo para la creación de un programa

De lo dicho anteriormente, es posible deducir que si bien el hombre utiliza mecanismos y lenguaje humano para establecer su proceso comunicacional con la computadora, ésta última requiere para su funcionamiento y operabilidad, un programa o conjunto de instrucciones y órdenes que estén planteadas utilizando un lenguaje de máquina o tipo binario, es decir, basado en valores de un dígito que les significarán los valores de voltaje que debe almacenar, transporta, modificar y procesar en sus dispositivos componentes electrónicos destinados para tal fin.

En tal sentido, resulta lógico y razonable el hecho de que independientemente de la forma inicial en que el programador haya provisto a la computadora de instrucciones, ésta atenderá a la cadena de caracteres en binario que esté recibiendo y que se conoce con el nombre de programa ejecutable o con extensión .EXE lo que siendo una realidad, podría afirmarse que para que un software pueda funcionar adecuadamente en un equipo de computación, solamente es necesario tener el programa ejecutable, sin que el programa padre que le dio origen deba estar o ser del conocimiento de quienes lo operen.

Es precisamente la condición de desconocer el programa originario de un programa ejecutable, lo que permite la comercialización y utilización de un tipo de software sin que sus usuarios conozcan la lógica y procedimientos utilizados en su creación, ni la realidad de las instrucciones y sus intenciones verdaderas perseguidas dentro de cada computador, al

ser ejecutadas en lenguaje humano de difícil comprensión para el hombre.

Desde la creación del computador y uso con fines militares, académicos y de investigación, y su posterior comercialización hacia los grandes mercados hoy día globalizados, el software o los programas utilizados para la operatividad de las computadoras, estuvieron basados en este tipo de estrategias, las cuales por demás resultan bastante beneficiosas para al estabilización de monopolios a niveles internacionales, a todo el conjunto de instrucciones en lenguaje binario instaladas en el computador y de las cuales se desconoce su origen en lenguaje humano a través de programas fuentes, se les denomina software de tipo propietario o privativo.

En los casos en los que no se cumplen las condiciones anteriormente mencionadas, se dice que el software es de tipo libre o de fuente abierta. Lo que a continuación pasará a exponerse desde el punto de vista teórico.

3.2.4.2 Software Propietario

La exposición del concepto inherente al Software Propietario, tiene cabida en la presente investigación debido a que la propuesta que debe surgir como resultado de la misma conducirá a una alternativa viable y práctica que permita deslastrar a las instituciones gubernamentales venezolanas del uso indiscriminado del software de tipo propietario, por las múltiples desventajas y perjuicios al desarrollo tecnológico nacional, fungiendo como un obstáculo en la implantación de las nuevas estrategias de avanzada que actualmente se están poniendo en práctica en nuestro país.

De manera tal que el concepto a continuación forma parte del legajo de documentos recopilados por el ente rector de las políticas tecnológicas nacionales, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, como parte de las jornadas que dieron productos en la serie Conocimiento para el Desarrollo Sustentable, a seguir.

“Software Propietario (o software privativo):

2. *Contrario al Software Libre, el usuario no puede ejecutar, copiar, distribuir, cambiar y/o mejorar el software sin pedir o pagar una licencia que lo autorice.*
3. *Software con condiciones de uso y distribución que no cumplen con las condiciones para ser software libre.”*

Con lo cual queda establecida la diferencia conceptual entre ambos tipos de software, lo cual aunado a la justificación de la elaboración del presente proyecto de investigación conjugan principal causa de necesidad inmediata de implantación de modelos tecnológicos basados sobre otro tipo de herramientas de programación.

3.2.4.3 Software Libre

Habiendo entendido la concepción inicial que presenta el término software y redundando en que este conjunto de programas que definen y determinan el funcionamiento del computador son producto del pensamiento humano, pareciera pertinente el hecho intencional de pretender resguardar este tipo de productos a fin de que, al igual que cualquier otro producto en la era de la comercialización, éste pueda ser vendido y adquirido de tales formas que garanticen a sus creadores la propiedad permanente e ilimitada de sus productos.

Efectivamente, el ejercer los mecanismos de protección del resultado del pensamiento humano transformado en un bien preciado y de gran utilidad para la movilización del elemento empresarial a nivel global, como lo son los programas de computadoras, que a su vez están distribuidos a lo largo de toda la esfera terráquea en la que los hombres desempeñen algún tipo de actividad comercial, ha sido desde tiempos remotos un factor importante para garantizar la supervivencia de las empresas y fabricantes de software, así como de cualquier otro producto del ingenio humano. En tal sentido, la legislación internacional contempla este tipo de ejecución de protección mediante fórmulas de propiedad intelectual, que se encargan de evitar o al menos reducir de manera considerable la transmisión y/o disfrute de los beneficios que dicho producto pueda proveer, sin que se hayan cancelado los costos de los mismos.

Una variante de los derechos de autor, se consigue en los copyright de cada uno de los programas desarrollados por las grandes empresas, y por los que es necesario pagar los derechos a usarlos, o lo que se conoce como licenciamiento; el término proviene de la potestad y el derecho que tiene alguien a hacer uso de un producto siempre y cuando se le haya permisado para ello.

Adicionalmente, una vez que han sido pagados los derechos a utilizar un bien es posible hacer uso de él y conocer de manera general su funcionamiento, aunque en algunos casos los productos proveen de manuales de usuario tan detallados que resulta sencilla y hasta comprensible la lógica de trabajo, para cualquier persona que desconozca el tema por completo.

Desde la perspectiva de que un programa de computador o software es efectivamente un tipo de bien por el cual se cancela un derecho o adquisición, y habiendo entendido el concepto de que para desarrollar y poner en funcionamiento u operatividad un computador solo se requiere de un programa ejecutable, sin que ello requiera del entendimiento ni del conocimiento por parte del usuario, de los mecanismos de funcionamiento, resulta evidente que mantener como información clasificada toda la relacionada con las líneas de instrucciones al computador que se encuentren en lenguaje humano, es un factor comercial y de poder, decisivo en la adopción de mecanismos de proporcionar programas de computadores, lo que se traduce en altos niveles de rentabilidad económica.

Sin embargo, en los últimos años ha surgido una tendencia a la propagación y distribución del conocimiento de las líneas de código o instrucciones que dirigen, controlan y permiten el funcionamiento del computador; dichos mecanismos de divulgación de este tipo de

información y conocimiento se basan fundamentalmente en el uso de la Internet para la transmisión de datos relevantes en ese ámbito.

Todos los programas desarrollados para los distintos fines para los cuales se crea un programa, pero que además de proporcionarle al usuario el programa ejecutable para su utilización y que está en lenguaje de máquina o binario, proporciona también el programa fuente escrito en lenguaje humano y siguiendo estructuras relativamente conocidas en el campo de la programación, es lo que se denomina software libre.

Actualmente el número de desarrollos de programas de computadores que se realizan y ponen en funcionamiento gracias al aporte del conocimiento de personas dedicadas a estas actividades, alrededor del mundo, ha crecido exponencialmente y a una velocidad vertiginosa, debido a que promueve la colaboración entre colegas, cuenta con amplio apoyo en su funcionamiento dentro de las empresas tanto públicas como privadas de gran cantidad de países.

Respecto a la concepción del término Software Libre, existen diversas corrientes que fueron modificadas en el transcurso del tiempo, manteniéndose sin embargo la filosofía y carácter colaborativo que promovió su creación. En tal sentido, la definición puntual del término Software Libre, obedece a los principios y lineamientos básicos de sus creadores, y ha sido reiterativamente definida por los programadores en particular y por los organismos nacionales e internacionales, que a ello hagan referencia.

Específicamente, una de las definiciones más conocidas en el ámbito nacional, la plantea el Ministerio de Ciencia y Tecnología de nuestro país, en su documento “Software Libre. Uso y desarrollo en la Administración Pública venezolana” (2004:227) a seguir:

“Software Libre:

- 1. Es el tipo de software que le da al usuario la libertad de usarlo, estudiarlo, modificarlo, mejorarlo, adaptarlo y redistribuirlo, con la única restricción de no agregar ninguna restricción adicional al software modificado, mejorado, adaptado o redistribuido.”*

Lo que introduce la significación del término inherente a la libertad, ya que se basa en el concepto de justicia al adquirir una propiedad y tener poder efectivo sobre la adquisición. Una analogía puede plantearse sobre la compra de un bien mueble o inmueble, sobre el cual pudieran ejercerse los derechos a negociarla de cualquier forma sin que ello repercutiera en los creadores o diseñadores de dicho bien, en algún modo perjudicial.

Lo anterior, también ha sido objeto de detractores de la idea de hacer uso potestativo de una adquisición que ha sido producto del intelecto de una tercera persona, sin que ello genere beneficios directos a esta tercera persona, peor igualmente cabría la pregunta que surge al referirse a la propiedad de un tipo de conocimiento cuando éste ha alterado de manera significativa el funcionamiento de sociedades enteras y en el caso particular de las computadoras, de una era dominada por el ciberespacio y la información que por él deambula, sin tener propietarios absolutos, ni ser de tipo clasificada de tipo gubernamental

de alguna nación en el planeta.

De manera tal que el uso del conocimiento adquirido en pro del mejoramiento en las condiciones de vida de las personas, pareciera ser determinante en el establecimiento de las categorías de propiedad privada o no de algún concepto o técnica utilizada, por lo que el poder hacer uso de ellas de manera que cada mejora o progreso contribuya con la mejora o progreso correspondiente de la globalidad de las personas, determina también, en el caso del Software Libre, las condiciones básicas que lo hacen ser característico en este sentido.

Más allá del planteamiento basado en la obtención del código o programa fuente, el Software Libre requiere para serlo, que quien lo adquiera cuente precisamente con algún tipo de poder o libertad para ejercerlo, que le permita ser parte protagónica en la contribución de las nuevas sociedades.

Al respecto, el Ministerio de Ciencia y Tecnología plantea que:

“El Software Libre permite al usuario el ejercicio de cuatro libertades básicas:

- 1. Ejecutarlo con cualquier propósito*
- 2. Estudiar como funciona y adaptarlo a sus necesidades*
- 3. Distribuir copias*
- 4. Mejorarlo, y liberar esas mejoras al público.”*

Lo que viene a aseverar la necesidad planteada de conocer el programa fuente de cualquier producto que ponga en funcionamiento el computador, ya que ésta es la única vía para saber qué procesos se están ejecutando en la computadora.

Posteriormente, la explicación inherente a las libertades mencionadas forma parte de la definición final que el mismo organismo antes mencionado, hace de las libertades del Software Libre:

“Con la única restricción del copyleft (o sea, cualquiera que redistribuya el software, con o sin cambios, debe dar las mismas libertades que antes), y con el requisito de permitir el acceso al código fuente (imprescindible para ejercer las libertades 1 y 3).

Explicación de las libertades básicas del Software Libre:

Libertad Cero: «Usar el programa con cualquier propósito». Es decir, el ejercicio de esta libertad implica que lo podemos utilizar con cualquier fin (...).” “Esta libertad deriva de que hay ciertas licencias que restringen el uso del software a un determinado propósito, o que prohíben su uso para determinadas actividades.

Libertad Uno: «Estudiar como funciona el programa, y adaptarlo a sus necesidades». Significa que podemos estudiar su funcionamiento (al tener acceso al código fuente) lo que nos va a permitir, entre otras cosas: descubrir funciones ocultas, averiguar como realiza determinada tarea, descubrir que otras posibilidades tiene, que es lo que le falta para hacer algo, etc. El adaptar el programa a mis necesidades implica que puedo suprimirle partes que no me interesan, agregarle partes que considero importantes, copiarle una parte que realiza una tarea y adicionarla a otro programa, etc.

Libertad Dos: «Distribuir copias». Quiere decir que soy libre de redistribuir el programa, ya sea gratis o con algún costo, ya sea por email, FTP o en CD, ya sea a una persona o a

varias, ya sea a un vecino o a una persona que vive en otro país, etc.

Libertad Tres: «Mejorar el programa, y liberar las mejoras al público». Tengo la libertad de hacer mejor el programa, o sea que puedo: hacer menores los requerimientos de hardware para funcionar, que tenga mayores prestaciones, que ocupe menos espacio, que tenga menos errores, etc. El poder liberar las mejoras al público quiere decir que si yo le realizo una mejora que permita un requerimiento menor de hardware, o que haga que ocupe menos espacio, soy libre de poder redistribuir ese programa mejorado, o simplemente proponer la mejora en un lugar público (un foro de noticias, una lista de correo, un sitio Web, un FTP, un canal de Chat).»

Que vienen a ser cada una de las principales ventajas y en algunos casos bondades, que el usuario posee al adquirir de manera gratuita o pagando un precio por ello, algún tipo de programa de computadora de tipo libre, mejor conocidos como Software Libre.

Así mismo en el mismo documento se aclara que no todo software que ofrezca parte de las características mencionadas anteriormente puede considerarse de tipo Software Libre, tal y como se cita a continuación:

“No es Software Libre:

- a. Software regalado: o de costo cero, pero sin el código fuente. Es el que normalmente viene en los CD's de revistas de computación o que se consigue en sitios freeware.*
- b. Software con el código fuente: esto quiere expresar que el software se provee con su código fuente, pero no necesariamente brinda las libertades del Software Libre.*
- c. Software de dominio público: este tipo de software no tienen licencias de uso, por lo tanto corre e peligro de dejar de serlo si alguien lo utiliza con el fin de apropiárselo.”*

3.2.5 Metodología de la Investigación

Se presenta a continuación un compendio de conceptos definidos por distintos autores en relación a este aspecto, los cuales contribuyen, desde un punto de vista metodológico, a justificar la selección del investigador.

Miriam Balestrini (2001:125) explica que el marco metodológico, está referido al momento que alude al conjunto de procedimientos lógicos, tecno-operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados.

Por su parte, los autores Francois Chazel, Raymond Boudon y Paul Lazarsfeld, señalan:

“...tales métodos no son formulas rígidas susceptibles de ser aplicadas con mayor o menor fortuna, sino que forman parte de un razonamiento... De este modo las conclusiones de orden teórico aparecen como inseparables del método que ha permitido establecerlas; constituyen la prueba de su fecundidad y de sus límites, y a veces de su insuficiencia”.

En tal sentido, se puede definir un concepto de marco metodológico como el proceso dentro de una investigación, que se encarga de situar en el lenguaje de la misma, los métodos e instrumentos que se emplearan en la investigación planteada desde la ubicación acerca del tipo de estudio y el diseño de la investigación, su universo o población, su muestra, los instrumentos y técnicas de recolección de datos, hasta el análisis y la presentación de los datos.

Fidias Arias (2004:98), define una acepción sencilla referente al marco metodológico y su utilidad dentro del proceso de investigación:

“La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado.”

En cuanto a la utilidad o aplicación practica de la información contenida en el Marco Metodológico de la Investigación, se puede indicar que es la instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros y técnicas con los cuales una Teoría y su método calculan las magnitudes de lo real.

De allí es posible plantear el conjunto de operaciones técnicas que se incorporarán en el despliegue de la investigación en el proceso de obtención de los datos. (Miriam Balestrini, 2001).

3.2.5.1 Tipo de Investigación

Hernández Sampieri explica que uno de los aspectos prioritarios dentro del proceso de investigación lo conforma la elección del tipo de estudio que se va a realizar considerando cuatro clases de tipologías básicas que son: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo.

Sin embargo, Miriam Balestrini (2001:11) en una clasificación mucho más extensa y detallada plantea que, según su criterio, existen siete (7) tipos de investigaciones:

Formulativo o Exploratorio: “...sugieren en sus objetivos, avanzar en el conocimiento donde una problemática no está suficientemente desarrollada... para reunir información para posteriores desarrollos...”

Descriptivo: “...infieren la descripción con mayor precisión que el anterior, acerca de las singularidades de una realidad estudiada...”

Diagnostico: “...intenta captar, reconocer y evaluar sobre el terreno... para poder determinar o proponer los cambios que dieran lugar.” “...son de gran valor practico para resolver problemas.”

Evaluativo: "...se propone describir y comprender, las relaciones significativas entre las variables..."

Explicativo: "...proponen la comprobación de una hipótesis de relación causal entre variables vinculadas con un hecho investigado, (con o sin un esquema experimental)." "...los estudios explicativos, con esquema experimental, se realizan para averiguar la causa por la cual ocurre un fenómeno..."

Proyectos factibles: "...están orientados a proporcionar respuestas o soluciones a problemas planteados en una determinada realidad: organizacional, social, económica, educativa, etc." "...la delimitación de la propuesta final, pasa inicialmente por la realización de un diagnóstico de la situación existente y la determinación de las necesidades del hecho estudiado, para formular el modelo operativo en función de la demanda de la realidad abordada."

Otra autora que plantea una clasificación similar a la de Balestrini, es Fideas Arias, quien en su libro "El proyecto de investigación" plantea varios tipos de investigación según el nivel (exploratorio, descriptivo y explicativo) y según el diseño (documental, de campo y experimental). Más específicamente, plantea:

"El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio."

"El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado."

Así mismo, existen otras concepciones y clasificaciones relevantes para tomar en cuenta dentro del arqueo de esta investigación, como son las sugeridas por algunos manuales metodológicos universitarios de nuestro país, a seguir:

Según la UNA (1997) la investigación exploratoria... está dirigida a tener un conocimiento general o aproximativo de la realidad. Comúnmente, se emplea este tipo de investigación en el inicio de cualquier proceso científico, cuando se quiere explorar algún tópico que ha sido tratado escasamente, por no tener mucha información sobre él o porque no se dispone de medios para llegar a mayor profundidad. En general, nos permite buscar el tópico de interés, formular el problema y/o delimitar futuros temas de investigación.

La acepción de Investigación Descriptiva, indica que la misma trata de obtener información acerca del fenómeno o proceso, para describir sus implicaciones, sin interesarse mucho (o muy poco), en conocer el origen o causa de la situación. Fundamentalmente está dirigida a dar una visión de cómo opera y cuáles son sus características.

Y la Explicativa, plantea que el científico se preocupa más en buscar las causas o los por qué de la ocurrencia del fenómeno, de cuáles son las variables o características que presenta y de cómo se dan sus interrelaciones. Su objetivo es encontrar las relaciones de causa-efecto que se dan entre los hechos a objeto de conocerlos a mayor profundidad.

Finalmente, León Festinger y Daniel Katz, en su libro “Los métodos de investigación en las ciencias sociales”, definen dos tipos de estudios de campo: Existe “...la posibilidad de resolver el conflicto existente entre el enfoque antropológico y el cuantitativo, aunque no deben pasarse por alto las diferencias de los métodos...”

En definitiva se hace evidente que la clasificación del tipo de investigación es inherente a la perspectiva de cada autor, sin embargo, es conveniente señalar que normalmente una investigación no se enmarca únicamente en un tipo específico, sino que, en toda investigación se persigue un propósito señalado, se busca un determinado nivel de conocimiento y se basa en una estrategia particular o combinada.

En tal sentido, resulta conveniente entender que los diferentes tipos de investigación no suelen ser estudios aislados, más bien aun cuando el investigador ponga énfasis en alguna metodología específica, necesariamente utilizará adicionalmente otras combinaciones con el fin de lograr los objetivos.

Una vez expuestos los planteamientos que hacen los autores reconocidos, en relación a los tipos de investigación, es posible concretar el enfoque de estudio de esta investigación.

3.2.5.2 Diseño de la Investigación

Un diseño de investigación se define como el plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correctas técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos. (Miriam Balestrini, 2001)

En cuanto, a los diseños de investigación bibliográfico, se tiene que la Universidad Nacional Abierta (UNA) (1997:57) entiende que este tipo de diseño basa su estrategia en el análisis de datos, obtenidos de diferentes fuentes de información, tales como informes de investigaciones, libros, monografías, y otros materiales informativos (películas, cintas grabadas, dibujos, fotografías, etc.). Los datos así obtenidos se consideran como secundarios o de segunda mano.

Así mismo el diseño experimental, es propio de las investigaciones de campo en las que se manipula deliberadamente una o más variables; dependiendo de las características de la investigación, la misma se puede desarrollar en un laboratorio o en el campo.

Según la UNA, el diseño es experimental, cuando el investigador manipula los datos directamente o mediante la creación de condiciones artificiales o de laboratorio, para establecer mecanismos de control y llegar a conocer las relaciones de causa-efecto del fenómeno.

Y el diseño no experimental, el cual es aplicado en investigaciones de campo en las que no hay manipulación de variables, la acción de las variables ya se dio en la realidad, el investigador no intervino en ello; se trata entonces de observar variables y relaciones entre éstas en su contexto natural, el investigador toma los datos de la realidad. Estos diseños se subdividen en transeccionales y longitudinales.

En los diseños transeccionales se realizan observaciones en un único momento en el tiempo. En los diseños longitudinales se realizan observaciones en dos (2) o más momentos en el tiempo.

Por su parte Fidias Arias, esboza que el diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental.

La concepción de Arias indica por otra parte que, la investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales.

La investigación de campo, consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna.

La Universidad Nacional Abierta respalda dicho concepto, añadiendo que se entiende por investigación de campo, cuando la estrategia que cumple el investigador se basa en métodos que permiten recoger los datos en forma directa de la realidad donde se presentan. Es decir, se caracteriza, porque los problemas que estudia surgen de la realidad y la información requerida debe obtenerse directamente de ella.

La investigación experimental, según Arias, es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente).

3.2.5.3 Método de Investigación

Cuando se escoge una población, se deben dar a conocer sus características cualitativas, adicionalmente al valor cuantitativo que representa la cantidad de unidades o elementos que la conforman.

Generalmente si se selecciona un método de investigación que involucre el área cualitativa y simultáneamente el área cuantitativa como soporte en la obtención de información válida, seguramente se tratará de un caso en el que muchos datos no puedan ser completamente cuantificables.

En tal sentido al trabajar con una muestra, se deberá referenciar a sus características cualitativas específicas, además de señalar la cantidad de unidades que contiene.

La investigación cualitativa proporcionará soporte para información válida, referente a hábitos y usos, comportamientos de la población en cuanto al uso general de las tecnologías de información en su entorno laboral, que determinará si existe la oportunidad de implantar

herramientas de ofimática basadas en software libre como apoyo a las actividades del personal.

3.2.5.4 Población y Muestra

Estadísticamente hablando, por Población se entiende un conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes. (Miriam Balestrini, 2001)

La población constituye el objeto de la investigación, es el centro de la misma y de ella se extraerá la información requerida para su respectivo estudio. Dependiendo del tamaño y de las características propias de la población, algunas veces se podrán abordar todas las unidades poblacionales para ser estudiadas, pero otras veces, será necesario extraer una fracción a la que se llamará muestra y sobre la que se fijará la atención de la investigación.

Para extraer la muestra es necesario considerar el tamaño de la población, ya que la población puede ser finita cuando se conoce el número total de unidades que la conforman o infinita cuando no es posible indicar con exactitud la cifra total de unidades.

Para cada tipo de población existen fórmulas estadísticas que permiten determinar el tamaño de la muestra manteniendo un nivel aceptable de confiabilidad. También se cuenta con el criterio de algunas autoridades en metodología que señalan determinados porcentajes de la población como muestras representativas para algunos tipos de investigación.

Los autores Kendall & Kendall, plantean los tipos de muestra más comunes:

Muestras Probabilísticas: Se caracterizan porque todas las unidades de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Algunas son:

- a) **Muestreo Aleatorio Simple:** se elabora una lista de todas las unidades que conforman la población enumerando consecutivamente a cada una de ellas, luego mediante cualquier sistema se ven sorteando al azar estos números hasta completar el total de unidades que se requieren;
- b) **Muestras Estratificadas:** inicialmente se divide la población en estratos dando representatividad a los distintos factores que la integran, la presencia de un elemento en un estrato excluye su presencia en otro.

Muestras No Probabilísticas: La elección de sujetos u objetos depende del criterio del investigador. Entre algunas de ellas, se tiene:

- a) **Muestra Intencionada:** el investigador escoge las unidades muestrales que considera representativa para su investigación, de acuerdo a una serie de parámetros previamente establecidos; esto exige cierto conocimiento de la población a estudiar; útiles en estudios de casos;
- b) **Muestra Accidental:** se obtiene sin ningún plan preconcebido, resultando las unidades escogidas producto de circunstancias fortuitas;

Muestreo Mixto: Se combinan diferentes tipos de muestreo probabilístico y no probabilístico.

Por su parte, Hernández Sampieri, plantea que el muestreo no probabilístico, se basa en la técnica de “Juicio de Expertos” y que, el criterio para definir y seleccionar a los mismos es el de ubicar a los “elementos de la muestra, con la mayor cantidad de información sobre el asunto que nos interesa”, se podrían definir como expertos a la población y la muestra que sea seleccionada.

3.2.5.5 Recolección de Información

Una vez determinada la población y la muestra, es hora de seleccionar las técnicas e instrumentos de recolección de datos pertinentes, en correspondencia con el problema, los objetivos y el diseño de la investigación.

Fidias Arias plantea que, se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información. Las técnicas son particulares y específicas para una disciplina.

Por lo que sirven de complemento al método, el cual posee un carácter general. Un instrumento de recolección de datos es un dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.

Para el diseño que ocupa la siguiente investigación, el cual es de campo, Arias expone las diferentes técnicas e instrumentos apropiados para la recolección de datos que se muestran el Tabla 3.7

TECNICAS		INSTRUMENTOS
Observación	Estructurada	Lista de cotejo Escala de estimación
	No estructurada	Diario de campo Cámaras fotográficas y de video
Encuesta	Oral	Guía de encuesta (tarjetas) Grabador. Cámara de video
	Escrita	Cuestionario
Entrevista	Estructurada	Guía de entrevista. Grabador
	No estructurada	Libreta de notas. Grabador
TECNICAS		INSTRUMENTOS
Observación	Estructurada	Lista de cotejo Escala de estimación
	No estructurada	Diario de campo Cámaras fotográficas y de video
Encuesta	Oral	Guía de encuesta (tarjetas) Grabador. Cámara de video
	Escrita	Cuestionario
Entrevista	Estructurada	Guía de entrevista. Grabador
	No estructurada	Libreta de notas. Grabador

En la etapa de recolección de datos se recaba la información del estudio, de acuerdo con dos tipos de datos: secundarios y primarios. Los datos secundarios se recogen antes que los primarios, ya que proveen de información del problema de estudio.

Los datos secundarios, son aquellos ya publicados, que han sido recolectados para un propósito diferente al problema en estudio.

Los datos primarios son los recolectados específicamente para el propósito concreto de las necesidades del estudio y se obtienen de la fuente original de la información.

Por otro lado, la encuesta es la técnica más popular de recolección de datos primarios, que consiste en la interacción entre investigador y el entrevistado, se lleva a cabo con la finalidad de recaban información con respecto al comportamiento, intenciones, actitudes, conciencia, motivaciones y características demográficas del individuo.

Por lo general las encuestas evalúan preguntas estructuradas, es decir, se prepara un cuestionario formal y se realizan una serie de preguntas en un orden previamente establecido, en el cual la mayor parte de las preguntas son de alternativas de respuestas fijas, es decir, elegir dentro de una serie de respuestas elegidas.

Hernández Sampieri indica que, la recolección de datos implica seleccionar un instrumento de medición disponible o desarrollar uno propio, aplicar el instrumento de medición y preparar las mediciones obtenidas para que puedan analizarse correctamente.

Así mismo, define un instrumento de medición adecuado como "aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o variables que el investigador tiene en mente".

Se usarán preguntas abiertas en una primera etapa, a fin de permitir a los encuestados, en nuestro caso el personal que labora en las unidades de tecnología que se encuentra en un nivel gerencial elevado, es decir, los directores generales y de línea de los diferentes organismos gubernamentales, responder en la forma que deseen sin ofrecerles posibles alternativas.

Los participantes responderán como quieran, pudiendo escoger no contestar o escribir varias páginas de respuesta. Esto con la finalidad de permitir la recolección de detalles atípicos que no son posibles en preguntas cerradas, y ocasionalmente obtener información inesperada que genere nuevos puntos de vista favorables para el avance de la investigación.

3.2.5.6 Validación de los datos

La validez se referirá al grado en que, la aplicación del instrumento seleccionado para su el estudio realmente mida la variable que pretende medir.

Para determinar esta característica pueden tenerse en cuenta diferentes tipos de evidencias relacionadas con el contenido, el criterio y el constructor (se refiere a la coincidencia de la medición con los referentes teóricos establecidos), entre otras; el investigador debe seleccionar el tipo o los tipos de validación que más le convenga.

Según Altuve (1980), la validez se define como el grado en que la clasificación o el resultado del instrumento realmente reflejan lo que se está midiendo. Un instrumento es válido por cuanto: a) lo que pretende medir debe medirlo en forma correcta; b) el instrumento a ser adecuado; c) a de facilitar la comparación y discriminar bien los datos y d) debe omitir datos no significativos.

La validez de un instrumento es la seguridad que tenemos de que se mide lo que se debe medir y no otra cosa. Por ejemplo un termómetro mide temperatura, no presión. En el caso de otros instrumentos como pruebas, cuestionarios, encuestas, la validez puede ser referida al contenido o grado en que se mide el concepto o variable involucrada. (Picón y Mantrana, 1999).

3.2.5.7 Confiabilidad de la Información

Cumplido el paso de la validación en nuestro proceso de investigación, se aplicará el instrumento a la muestra piloto (una fracción de la muestra u otra muestra con características homogéneas a la del estudio), para determinar su confiabilidad. La

confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados.

La confiabilidad implica las cualidades de estabilidad, consistencia y exactitud. Al igual que la validez, la confiabilidad puede ser entendida en relación con el error, por cuanto a mayor confiabilidad menor error.

Picón y Mantuana, explican que la confiabilidad indica el grado de exactitud y certeza de lo que se quiere medir efectivamente. Es decir que lo que se mide o su valor no es susceptible en cuanto si cambia al sujeto que mide, el lugar o el tiempo; repetidas mediciones deben producir el mismo resultado o resultados comparables, con un error mínimo.

La confiabilidad se logrará a través de pruebas pilotos de las muestras escogidas, para comparar los resultados y verificar que estos sean consistentes.

3.2.5.8 Presentación y Análisis de Resultados

Posteriormente a que los datos secundarios y primarios de estudio han sido obtenidos, estos deben ser editados, codificados y guardados o archivados, antes de analizarlos.

La concepción de editar los datos se refiere a realizar un chequeo para corregir o desechar aquellos cuestionarios que estén malos o insuficientemente contestados, siguiendo con la codificación mediante la asignación de códigos numéricos a cada una de las respuestas para poder realizar cálculos estadísticos a partir de éstas.

Archivar la información obtenida de la aplicación del instrumento, supone pasar los datos por un soporte magnético para que los lea y los transfiera a ficheros en los que se guardan. El análisis de datos se realizará utilizando los programas de computadoras específicamente diseñados para ello, facilitando la construcción de tabulaciones y análisis estadísticos.

Una vez obtenidos y tabulados los resultados, es importante que, en el proceso de análisis de datos intervengan tanto los investigadores como los administradores, puesto que esta discusión en conjunto proporcionará una interpretación más acertada de la información.

De igual manera, el gerente también debe constatar que el proyecto de investigación se haya ejecutado debidamente y que hayan realizado todos los análisis requeridos.

3.2.6 Bases para el Desarrollo del Modelo

En este apartado se definen los basamentos conceptuales que demarcaran el radio de acción y ámbito de la propuesta a efectuar, una vez cubiertas todas las etapas inherentes a los procesos de investigación planteada en el presente documento.

3.2.6.1 Descripción

Revisadas las apreciaciones teóricas relacionadas con el concepto de modelo, es necesario asumir una de las acepciones de mayor utilidad para el desarrollo del proyecto en cuestión, por lo que se detallan las características de trabajo.

La base de trabajo del Modelo de Observatorio Nacional, es el dinamismo, que lo capacita para que pueda variar sus condiciones de funcionamiento dependiendo de las necesidades del usuario, y definir también la característica de continuo porque se asume que las condiciones de trabajo que generen información relativa al uso del Software Libre en los organismos y dependencias del Estado Venezolano pueden estar variando en el tiempo de manera constante, por lo que se incorporan mecanismos que permiten el óptimo funcionamiento y registro de la información en dichas circunstancias.

Se incorpora al Modelo de Observatorio Nacional la característica de discreto, porque puede darse el caso de que la información sea considerada como un hecho aislado que no tenga ningún tipo de relación con el resto de la información observada y registrada previamente mediante mecanismos distintos utilizados de formas diferentes, es decir, utilizando otra forma de registro de información (continua, discreta o aleatoria en cualquiera de sus denominaciones sencillas o automatizadas), o registrada haciendo uso de periodos o intervalos de observación distintos (observación discreta, continua o aleatoria) en períodos de tiempo diferentes, todo dependiendo claro está, de las necesidades del usuario en un momento determinado.

El modelo propuesto funciona con mecanismos de observación del entorno y registro de la información generada de manera continua, discreta y aleatoria, y está en capacidad de ofrecer resultados en cualquiera de esas tres condiciones elegibles según criterios preestablecidos.

Tratándose de un modelo dinámico sus tres posibilidades de comportamiento están disponibles simultáneamente al usuario, y por ello son relacionadas entre sí mediante los sistemas tecnológicos adecuados de almacenamiento de información o bases de datos, que proporcionan información de las tres distintas maneras a la vez, o de una en una, en cualquier momento.

La Figura 3.10 refleja la relación intrínseca que dentro del Modelo de Observatorio Nacional, tienen las perspectivas planteadas.

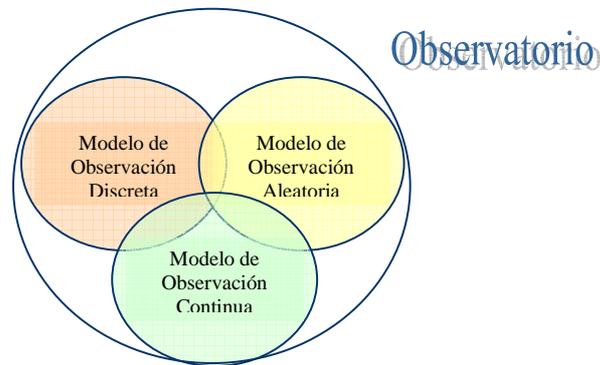


Figura 3.10. Diagrama General del Modelo Dinámico de Observatorio

El modelo es de tipo híbrido, con la condición de dinamismo asociada a la variación temporal del sistema que se modela, y adicionalmente con las características necesarias según los requerimientos del usuario del Modelo de Observatorio Nacional de Software Libre.

Para que exista un verdadero control, supervisión o gerencia de una situación real, y con el objetivo de maximizar los beneficios que el observatorio propuesto pueda ofrecer a la gerencia pública nacional, el Modelo de Observatorio Nacional facilita a sus usuarios gerenciales y/o administrativos, la mayor cantidad de alternativas de trabajo y de opciones en función del tipo, calidad y cantidad de observación, que puedan o deseen hacer.

Proporciona las distintas alternativas de control y seguimiento de la información, relacionada con el uso del Software Libre en las instituciones del Estado venezolano, pero que la selección de cualquiera de las alternativas no sea excluyente del resto, sino que por el contrario sea posible escoger una o varias y en función de ello elaborar y justificar un proceso de toma de decisiones.

Así mismo, trabaja simultáneamente con los procesos de observación fundamentados en la recolección de información estática o dinámica, continua o discreta y determinística o aleatoria, pero dicha recolección se fundamenta en períodos de tiempos clasificados de las mismas maneras.

3.2.6.2 Definición de Roles

Se establecen las posiciones y características propias a cada elemento del proceso de observación, en función del desempeño que dentro de la ejecución del Modelo tiene cada uno de ellos.

3.2.6.2.1 Observación

El tipo de observación en el desarrollo de este modelo, es el de observación científica de tipo pasiva, aunque ello no implique la exclusión de otras definidas otros tipos de observación. En la observación pasiva o no participante, el observador no perturba al resto

de los elementos del proceso, salvo a la planificación que es desarrollada por el propio observador. Además, no existe interacción entre el observador y el observado, lo que indica que el ambiente donde se hace la observación no debe sufrir cambios por esta causa.

El concepto de proceso de observación ha sido revisado desde diferentes enfoques, y tratado desde distintas áreas como la científica y la social por lo que se considera oportuno mencionar que, si bien el desarrollo de la propuesta se fundamenta inicialmente en un planteamiento que podría solucionar una problemática de carácter prioritariamente social, también el aspecto científico-tecnológico representa una de las grandes fortalezas y parte del valor agregado de dicha propuesta.

Una clasificación sencilla de la observación científica, describe al tipo de observación seleccionada, a seguir:

“Existen dos niveles de observación científica:

- 1. La Observación pasiva: en la cual el investigador observa los fenómenos (...) sin interferir en ellos; es decir, conserva una actitud pasiva ante los hechos. El investigador observa y registra, mide pero no interviene.*
 - 2. La Observación activa: en este caso, el observador impone las condiciones en las cuales se desarrollaran los fenómenos. Su actitud ante los hechos es modificadora.*
- De acuerdo con este criterio, los diseños de investigaciones pueden clasificar en observacionales o experimentales.”*

El uso de herramientas tecnológicas de desarrollo basado sobre Software Libre está sujeto a las normativas y reglamentación dictada por los órganos rectores de la materia y regulados a nivel nacional, es decir, que todas las Dependencias y Organizaciones gubernamentales están en la obligación de hacer uso prioritario de herramientas de Software Libre, por lo que ningún resultado obtenido como consecuencia de la observación debe incidir de manera directa sobre el observado o su entorno, que en este caso corresponde a las Dependencias y Organismos adscritos al Estado venezolano, y el uso que hagan del Software Libre.

3.2.6.2.2 Observador

El diseño del modelo de observatorio, se fundamenta inicialmente en la necesidad que existe dentro del sector gubernamental venezolano, de contar con información actualizada respecto al uso que las dependencias del nivel central hacen de las herramientas basadas en Software Libre.

Independientemente de la relación que pueda existir en relación a la cantidad de computadoras observando el comportamiento en cuanto al uso del Software Libre en una dependencia institucional determinada del Gobierno Nacional, siempre éste último tendrá la potestad de establecer los mecanismos de vigilancia más adecuados que faciliten la gestión tecnológica y su mejora continua a nivel nacional.

En este sentido, la administración del observatorio está a cargo de un observador principal adecuado a seguir las directrices pautadas por la gestión administrativa nacional, y a ser cónsona con las prioridades tecnológicas y demás.

El observador del observatorio modelado se limita a la observación y registro de todos los hechos necesarios, manteniéndose al margen de los fenómenos producidos y limitándose a examinarlos, sin que su presencia cause algún tipo de distracción o interferencia en el curso normal de las actividades del observado.

El observador que forma parte del Observatorio Nacional de Software Libre, permanece impassible e inmutable ante el curso de las acciones o fenómenos que al respecto esté observando, y solicita información en cuanto a tiempo, datos y formas de los sucesos que está observando.

En la Figura 3.11 se destacan las principales actividades del observador en el Modelo de Observatorio Nacional.



Figura 3.11. Principales actividades del Observador

Algunas de las limitaciones impuestas al observador que forma parte de la observación científica de tipo pasivo, se deben a la importancia de diferenciar el ámbito de acción del observatorio respecto a una sala situacional, en la que contrariamente a lo planteado es posible modificar continuamente el entorno en el que se lleva a cabo el proceso de observación, que a su vez es complemento de un proceso adicional de toma de decisiones. Sin embargo y habiéndose establecido las diferencias conceptuales entre sala situacional y observatorio, es importante destacar que en el proceso de observación, análisis y posterior toma de decisión que caracterizan a una sala situacional, el rol que desempeña un observatorio como fase inicial de trabajo de la misma, resulta innegable.

Para fundamentar la afirmación anterior, se especifican las necesidades y/o requerimientos para el funcionamiento de una sala situacional.

“Para que la sala situacional funcione es necesario que los gerentes y su equipo de trabajo desarrollen la cultura de análisis e interpretación de los datos e información producidos dentro y fuera del sector (...) una precondition para que ello sea posible es la elaboración de una base de datos e indicadores básicos que le faciliten el proceso de gestión (...)”

Es decir, que la sala situacional estará en capacidad de cumplir con su objetivo, una vez que posea un observatorio previamente definido y establecido para proporcionarle en forma eficiente toda la información y datos necesarios para garantizar un proceso de toma de decisiones óptimo y sustentado adecuadamente.

Resulta entonces evidente la diferencia que existe entre sala situacional y observatorio, la cual a su vez es mucho más marcada tratándose de una actitud pasiva del observador en la observación científica.

Habiendo definido y establecido las diferencias mencionadas, y dejando claro el hecho de que, para que una sala situacional opere adecuadamente requiere de un observatorio asociado a ella, es ahora conveniente definir el rol específico que debe caracterizar al observado.

3.2.6.2.3 Observado

Si bien el proceso de observación está conformado básicamente por el observador y el observado, la característica principal y definitoria del tipo de observación viene dada en función de la conducta y el comportamiento propio del observador, tal y como se ha visto; sin embargo, es necesario involucrar en detalle todos y cada uno de los protagonistas que cumplen un rol dentro del proceso de observación, a fin de garantizar el óptimo desempeño en el funcionamiento del modelo de observatorio que se está desarrollando, por lo que a continuación se define y/o caracteriza el rol del observado como parte de este proceso.

La caracterización del elemento observado, dentro del proceso de diseño que se plantea, debe mostrar tendencias adecuadas dentro del contexto global que supone el funcionamiento de observatorio, por lo que se corresponde con las características del tipo de observación definida y en consecuencia con el tipo y rol del observador, a fin de armonizar el funcionamiento de todos los elementos.

El observado no establece relación directa con el observador, lo que se manifiesta en un aislamiento de los equipos computacionales de los departamentos tecnológicos de cada organismo o dependencia gubernamental, es decir que, no hay mecanismos bidireccionales entre computadores con el rol de observador y computadores con el rol de observado; por lo que el software utilizado para la comunicación, se centra en la adquisición, supervisión, control, revisión y posesión del observado. La multiplicidad de tecnologías basadas en Software Libre disponibles hoy en día, permiten asumir el control de un equipo a distancia utilizando aplicaciones autorizadas.

El observador desempeña funciones propias de sus labores cotidianas y no tiene acceso directo con el observado, lo que se traduce en que los equipos tecnológicos de los organismos y dependencias permanecen en red y realizan sus aportes de productos y desarrollos basados en Software Libre, una vez finalizados y ubicados en la Internet para el uso de la comunidad nacional e internacional, pero sin involucrarse directamente con la plataforma tecnológica del Gobierno Central observador, lo que es posible visualizar en la Figura 3.12.

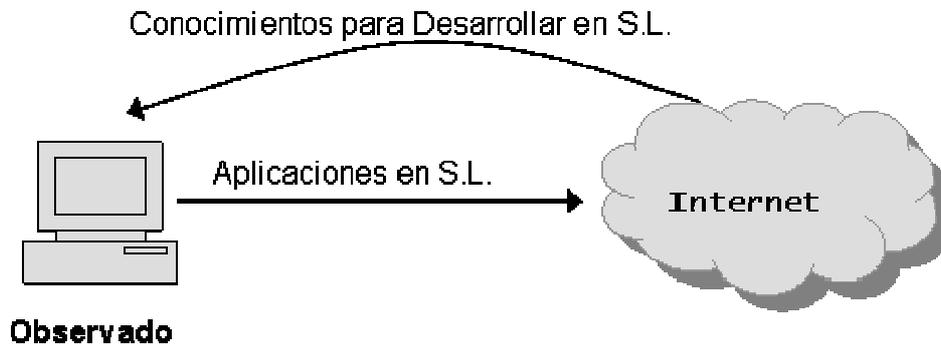


Figura 3.12. Funcionamiento del Observado dentro del Modelo

Otra consideración en función del observado e inherente al tipo de observación, es la que tiene que ver con que el observado conozca o no el hecho de que efectivamente está siendo observado es decir, que se establezca el tipo de observación científica, pasiva y sistémica, y adicionalmente las condiciones de que sea abierta u oculta.

Dentro de las especificaciones generales del modelo que se está diseñando podría considerarse determinante el hecho de que la observación sea abierta o cerrada, como propio y dependiente de las necesidades centrales gubernamentales de control y supervisión de los equipos computacionales que conformen al observado.

Por tal razón y debido a que es un aspecto determinado por la misma aplicación tecnológica que sea puesta en práctica al implantar el modelo de observatorio, se establece dicho criterio en función de los requerimientos del observador.

3.2.6.2.4 Entorno

En el modelo planteado, ni el entorno ni el observador se afectan mutuamente, el entorno permanece impassible ante cualquier demanda del observador y sufre modificaciones (si es necesario) por circunstancias propias e inherentes a él mismo, adjudicables únicamente al observado, ya que el entorno forma parte del fenómeno que se está observando y puede tener tendencias al cambio.

El observador prevé cualquier tipo de situación que pudiera generar alteraciones en su proceso de observación, para ello existen en el modelo gran cantidad de variables que garantizan la continuidad de la observación independientemente de los cambios que pudieran ocurrir tanto en los observadores como en el entorno.

De manera que, el entorno no es alterado por el observador y existe la necesidad de mantener los parámetros relacionados con el procesos de observación dentro de los valores o rangos normales del funcionamiento cotidiano tanto del entorno como del observado, por lo que la observación tiene lugar en su ámbito original de acción involucrando la naturaleza del entorno y del observado.

En el caso de que el tipo de observación científica, pasiva y sistematizada, sea adicionalmente abierta y que a causa del mejor funcionamiento e implementación del modelo, se considere conveniente comunicarle al observado que es o será objeto de observación, el observador previamente solicita “permiso” para ello a fin de basar sus observaciones en sus propias apreciaciones.

Que el observado conozca del proceso de observación del cual es objeto, puede repercutir significativamente en las modificaciones de los hechos, sin embargo la dualidad posible de estar siendo observado o no, la variabilidad de los tiempos, las diferentes circunstancias de observación, los períodos indefinidos de tiempo, y las impredecibles necesidades de observación del observador, disminuyen la posibilidad de modificación en la conducta natural del observado, aunque conozca que en algún momento su equipo es accesado remotamente por un observador.

El acceso como observador de una computadora adscrita al gobierno central tiene entre sus finalidades la comprobación, revisión y seguimiento de los productos desarrollados utilizando Software Libre así como las aplicaciones comunicacionales, sistemas operativos, desarrollos Web y aplicaciones de tipo administrativas locales o en Internet, lo que puede hacerse sin necesidad de acceder remotamente al observado, ya que al estar en uso el producto por parte de la dependencia, su incorporación como parte del comportamiento del observado es prácticamente directa y ello arroja indefectiblemente una situación que modifica los parámetros propios del observado, en la observación.

Ubicando el Modelo de un Observatorio Nacional de Software Libre en la categorización de elemento estratégico de desarrollo tecnológico nacional, cualquier repercusión en la conducta del observado que sea generada por el tipo de observación abierta (es decir que el observado conoce que lo observan), ofrece tendencias marcadas hacia la generación de mayores cantidades de productos basados en Software Libre. O en su defecto hacia el aumento de los índices de utilización de herramientas basadas en Software Libre, lo que redundará siempre en beneficio nacional y mayor desarrollo tecnológico.

3.2.6.2.5 Planificación

Se considera importante el hecho de que siendo la base de trabajo una observación sistémica, ésta se fundamenta en un plan preciso que incorpora la mayor cantidad de sub-elementos necesarios que conducen al buen desarrollo del proceso de observación.

En el plan se construyen las variables, objetivos, procedimientos de observación, relación entre variables y entre objetivos, así como indicadores, su diseño, pertinencia y aplicación para alcanzar los objetivos propuestos.

Existe un registro sistemático, organizado y determinado de la información siguiendo un plan o pauta, y se definen mecanismos estructuralmente organizados de forma similar para efectuar el proceso de observación, lo que se traduce en el establecimiento de períodos específicos de tiempos y lapsos de observación que hacen sistémico al modelo.

De manera que por tratarse de un modelo de tipo dinámico, tanto los mecanismos utilizados para efectuar la observación, como los usados para realizar el registro, almacenamiento y difusión de resultados obtenidos, pueden seleccionarse de un grupo de alternativas propuestas por el diseño, pero abarcando la mayor cantidad de necesidades y probabilidades de uso del usuario final del Observatorio Nacional, dependiendo de sus requerimientos de información en un momento preciso, y en función de las variables que conformen al observatorio, es decir, en función de los indicadores que para tales fines hayan sido diseñados y puestos a la disposición.

El entorno y registro de la información generada por el observado puede hacerse de manera continua, discreta y aleatoria, simultáneamente, cuando los recursos para la ejecución del proyecto lo permiten, y el observatorio está en capacidad de ofrecer resultados en cualquiera de esas tres condiciones elegibles por el usuario del mismo.

Se incluye en la planificación, el tipo y cantidad de acceso a los equipos computacionales, ya sea abierto o cerrado, la metodología utilizada para ello, la manera cómo y dónde se guardarán los registros de información obtenida de esas computadoras ubicadas en las dependencias gubernamentales señaladas como observado, las herramientas de software utilizadas para acceder y obtener información vía remota, la posibilidad de automatizar la captación de datos utilizando mecanismos matemáticos y/o estadísticos que permitan secuencializar ya sea en forma discreta, continua, aleatoria manual o automatizada, todas y cada una de las intervenciones del observador en el entorno del observado, sin que se genere modificación alguna (o al menos obvia) en la conducta de alguno de estos dos últimos.

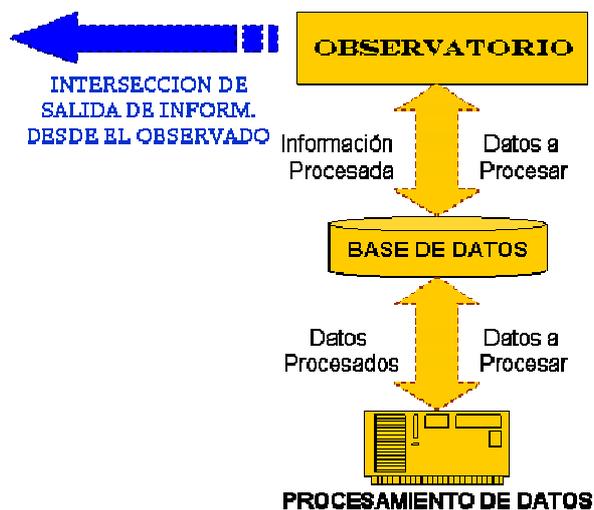


Figura 3.13. Principales aspectos a cubrir con la planificación

3.2.6.3 Diseño y Construcción de indicadores

El uso de indicadores que permitan revelar el comportamiento de las distintas variables que conforman al Modelo de Observatorio Nacional, forma parte del proceso de investigación y su utilización facilita la cuantificación de los resultados obtenidos mediante el proceso de observación.

Siendo que este proceso de investigación conlleva a la utilización de indicadores que permitan reflejar el comportamiento cualitativo o cuantitativo de las variables involucradas en el proceso de observación e investigación científica, se hace necesario su diseño.

En este sentido, se considera una concepción teórica ofrecida por el Prof. González en su artículo de la revista venezolana, *Investigación* (2003), a seguir:

“Los indicadores nos ayudarán a determinar el curso del proceso (...) y los resultados del mismo. La cantidad y calidad de las evidencias recolectadas permitirán la emisión de juicios (...)”

Esto dice la funcionalidad de un indicador, y conlleva a la necesidad de su creación cuando no existan alternativas que ofrezcan las mismas posibilidades de análisis y conclusiones.

Al respecto, Mercedes Camperos (1983), señala:

“Un indicador, no es otra cosa que la evidencia concreta, el dato manifiesto, signo de la mayor o menor extensión que pueden alcanzar las dimensiones en que se descompuso o integró la variable en su definición real.”

Es decir, que un indicador va a ser una expresión cierta del comportamiento de las variables involucradas en el proceso de observación dentro del Modelo de Observatorio Nacional.

En este documento se considera importante resaltar la diferencia entre los indicadores de ciencia, tecnología e innovación, y los indicadores de uso, aplicación y avances en relación al Software Libre en los organismos y dependencias del Estado Venezolano. Específicamente, la investigación amerita incorporar mecanismos para indicar el comportamiento de variables relacionadas directamente con este ámbito, ya sea mediante la aplicación de indicadores existentes o por el diseño de los que sean necesarios.

Siendo que la investigación está inmersa en el área tecnológica, y más específicamente en la relacionada con el software de fuente abierta o Software Libre, se ubicaron algunos indicadores relacionados con avances, desarrollos y otras características inherentes a la Ciencia y la Tecnología, con la finalidad de recabar información para el desarrollo de otros nuevos; ya que la inexistencia de los que pudiesen aplicarse directamente en esta investigación, originó la necesidad de partir desde la base fundamentada en la Ciencia y Tecnología, para posteriormente proceder a la creación de verdaderos indicadores que satisficieran la necesidad de información en relación al uso, creación y aplicación de herramientas de software basadas en Open Source.

En este sentido, Edson Kenji (1998) hace un aporte importante a este proyecto, cuando señala:

“En la medida que los países intensifican sus esfuerzos para recolectar datos y desarrollar indicadores relacionados con actividades científicas y tecnológicas, necesitan definir qué tipos de indicadores requieren y, por consiguiente, qué tipo de datos recoger.”

Esto hace una clara alusión a la necesidad de definir los requerimientos de cada nación en cuanto a la información que realmente les será de utilidad para avanzar en su desarrollo científico y tecnológico; sin embargo, se debe tener presente que las necesidades de cada país en distintas áreas no necesariamente serán las mismas, ni tendrán las iguales magnitudes.

Más específicamente el autor, plantea las marcadas diferencias existentes entre países que difieren en los niveles de desarrollo en cualquiera de sus expresiones, y propone la creación de mecanismos que permitan reflejar ajustadamente a las realidades de cada nación, su verdadero estatus en cuanto a las áreas científicas y tecnológicas, sin necesidad de tener que asumir valoraciones que no tienen mayor relación con sus realidades.

“(...) siempre que se quiera establecer indicadores confiables, hay que considerar las siguientes razones:

- A. Prestar atención a la contribución del progreso técnico, al crecimiento económico.*
- B. Responder a preguntas sobre políticas (...)*

Y más adelante:

“(...) Monitorear el desempeño del sistema de C&T.

- Evaluar el sistema y modificar la distribución de recursos para mejorar la eficiencia del sistema C&T.*
- Justificar o negociar los presupuestos (...)*

Pero lo que mayor importancia cobra dentro de este proyecto en este aspecto, es lo relacionado con la pertinencia o no de los indicadores internacionales aplicados en países en vías de desarrollo, y que Kenji explica al decir:

“(...) países que tratan de perfeccionar su conjunto de indicadores pueden decidir sencillamente la reproducción de estos (indicadores internacionales), con la esperanza de que podrían satisfacer sus necesidades.”

Además, propone otras razones que justificarían eventualmente el hecho de que los indicadores internacionales, no necesariamente reflejan la realidad de la situación de desarrollo, ya sea científico, tecnológico o de cualquier otra índole de todos los países, sino que por el contrario cada nación debe utilizar los mecanismos más adecuados para reflejar su verdadera situación en algún sentido. Esta idea Kenji la define en su texto, de la siguiente manera:

“Para los países desarrollados que ya aplican gran parte de la reserva de conocimientos disponibles, progresar significa extender la frontera del conocimiento mediante intensas actividades de I&D. Para los países menos desarrollados (...) es posible progresar con rapidez si hay más concentración en el uso del conocimiento disponible que en el afán de desarrollarse por medio de las actividades de I&D.”

3.2.6.3.1 Indicadores de Software Libre

La clasificación y selección de indicadores en los que se basa parte del Modelo de Observatorio Nacional de Software Libre, obedece a las necesidades y requerimientos planteadas, debido a que efectivamente no existen en el ámbito nacional o internacional los que permitan reflejar la situación actual de la realidad nacional venezolana en este sentido.

De tal manera que, es necesario establecer lineamientos y requerimientos conducentes al desarrollo y diseño de indicadores, orientados a proporcionar información valiosa para el correcto funcionamiento del Modelo de Observatorio Nacional propuesto.

En tal sentido, la elaboración de indicadores propios e inherentes a las necesidades venezolanas en cuanto a la ciencia y la tecnología, es sustentada por una situación afín del resto de los países en vías de desarrollo. Cabe entonces, ajustar los principales mecanismos de elaboración de indicadores en función de la necesidad particular de este proyecto de investigación, la cual se basa en la detección de los niveles de uso y desarrollo de herramientas de Software Libre en los organismos y dependencias del Estado Venezolano.

A fin de seguir con una metodología similar a la que se ha puesto en práctica a nivel nacional, pero aplicada a las áreas generales de ciencia y tecnología, se consulta el planteo que al respecto hace Rosa Sancho (2002), y que se refiere a algunas características generales en el proceso de elaboración de indicadores de tipo científico y tecnológico.

“(...) las actividades científicas y técnicas sólo se podrán cuantificar desde una perspectiva aproximada o estimativa sobre la base de indicadores o parámetros evaluativos (...) cada uno de estos indicadores pone de relieve una faceta del sistema (...)”

Es decir que, es necesario establecer mecanismos de construcción de indicadores que reflejen el uso y desarrollo de programas para computadoras sobre Software Libre, que hacen los organismos y dependencias adscritas al estado venezolano, de manera que ofrezcan aproximaciones verdaderas de la situación nacional en este aspecto.

Para llevar a cabo la empresa, se indican características y estado de la investigación científica nacional, pero también se incluyen algunas apreciaciones importantes en cuanto al diseño de indicadores acordes con las necesidades nacionales en cuanto al uso y desarrollo de las herramientas de Software Libre, en las dependencias institucionales venezolanas.

Una de las principales actividades para ello, la constituye el proceso de levantamiento de información estadística en materia tecnológica, específicamente orientada al uso, aplicación y desarrollo de programas basados en herramientas de programación de software libre.

Se han desarrollado tres fuentes principales de información para la construcción de los indicadores de uso y desarrollo de aplicaciones sobre Software Libre:

1. Los inventarios de potenciales herramientas de desarrollo sobre Software Libre.
2. Parte de la información estadística existente, a partir de las solicitudes de financiamiento para proyectos sobre este tipo de software.
3. Otras múltiples fuentes secundarias, especialmente las referidas a los recursos presupuestarios destinados a las oficinas y departamentos de tecnologías de los organismos y dependencias adscritos al Estado Venezolano, que desarrollan actividades vinculadas con la creación y aplicación del software libre.

El propósito de las encuestas fue recabar información tanto de los organismos y dependencias como de los desarrolladores individuales, a fin de medir las capacidades de creación de nuevas aplicaciones en el país y su evolución temporal, mediante el uso de una metodología para efectuar comparaciones nacionales.

Los indicadores elaborados permiten conocer un conjunto de características básicas de las actividades inherentes al desarrollo de programas en Software Libre en nuestro país.

La ausencia de mecanismos de adquisición de algún tipo de datos o información relacionada con el uso y creación de programas de computadora, usando herramientas de Software Libre, la cual por demás es la única opción que permite lo anterior debido a que el software propietario no proporciona ninguna de estas libertades, ha generado un importante desabastecimiento de información en este sentido.

Algunas de las razones originarias de tal situación, son:

1. Debilidad de la calidad de los datos obtenidos en cuanto a la cuantificación de las aplicaciones sobre Open Source, como de la pertinencia de los mismos.
2. Métodos tradicionales de planificación que no resultan pertinentes, ni se ajustan a la realidad de los organismos y dependencias del Estado Venezolano, con el consiguiente cuestionamiento al papel desempeñado por cualquier indicador de uso y creación de aplicaciones de software como insumo que alimenta ese proceso.
3. Aparición de nuevos enfoques tecnológicos, por lo que se requieren nuevos mecanismos de medición que vayan más allá de cualquier indicador preestablecido.
4. Poco aprovechamiento de los datos existentes, para la construcción de sistemas de información estadísticos y de apoyo a la gestión institucional.

Las condiciones para la producción de información estadística y de indicadores de uso y creación de programas sobre Software Libre, presentan dificultades en al menos cuatro áreas:

1. Ausencia de aspectos técnicos.
2. Aspectos cubiertos parcialmente.
3. No existen condiciones para la obtención de algún indicador pertinente, para la comprensión y toma de decisiones en cuanto al uso de un determinado tipo de software, sino únicamente aquellos que están disponibles, aunque es un hecho conocido que muchas veces se presentan inconvenientes para ajustar las prioridades internacionales a las de los países subdesarrollados, sobre todo en lo relacionado con las nuevas tecnologías.
4. Dificultades para garantizar la precisión de los resultados en determinados tópicos.

Los indicadores de Software Libre obtenidos como producto del análisis efectuado, son utilizados fundamentalmente como aproximaciones, más que como expresiones definitivas e incuestionables de la realidad que buscan aprehender.

En todo caso, las insuficiencias conducen a plantear los pasos que deben adoptarse, para construir un sistema de indicadores de uso y creación de herramientas de Software Libre, capaz de superar esas limitaciones.

3.2.6.3.2 Lineamientos para la Construcción de Indicadores

Convencionalmente los indicadores se han utilizado como un insumo primordial para el diseño de políticas por parte de los organismos gubernamentales venezolanos y, en estrecha relación con ese propósito, han sido usados para hacer comparaciones entre países. Dentro de este marco, las dos preguntas fundamentales en relación con los indicadores de uso y creación de Software Libre dentro de los organismos y dependencias adscritas al Estado Venezolano, son de naturaleza principalmente técnica:

1. ¿qué indicadores específicamente deben ser obtenidos?
2. cuáles son los procedimientos más eficaces para su construcción?

Técnicamente, las respuestas a dichas interrogantes se inclinan al criterio de que sean comparables internacionalmente, lo que significa realizar un conjunto de mediciones comunes en los organismos y dependencias nacionales, a fin de recolectar y procesar la información estadística, sin tomar en cuenta los posibles efectos sinérgicos de las interrelaciones mismas.

Se proponen entonces dos lineamientos generales, que sirven de base para la formulación de una política orientada a la construcción de un sistema de indicadores de uso y creación de aplicaciones sobre Software Libre.

El primero es que la producción, análisis y difusión de dichos indicadores, no debe ser responsabilidad exclusiva de un solo ente gubernamental. En lugar de ello se requiere de

una amplia red de actores que participen en cada una de las distintas fases del proceso de construcción de indicadores:

- la fase de definición de la información a obtener
- la recolección de los datos primarios
- el procesamiento
- la difusión de los resultados.

El segundo lineamiento apunta al fortalecimiento de los organismos y dependencias nacionales, en su capacidad de generar estadísticas e indicadores de uso y creación de aplicaciones sobre Software Libre, para lo cual se requiere de una concepción de los indicadores como un subproducto (esto es que no sea el único resultado, ni siquiera el más importante) de la información individualizada, originada en tales instituciones del Estado Venezolano.

Uno de los desafíos importantes en relación al tema de los indicadores, es aprovechar con fines estadísticos, el cúmulo de datos, contenidos principalmente en las solicitudes de financiamiento que con este fin, constantemente hacen las instituciones.

En este orden de ideas, se lleva a cabo un mecanismo que mediante la automatización permitirá disponer y ordenar los datos de las más variadas formas, para construir indicadores de uso y creación de aplicaciones sobre Software Libre.

En función de la demanda de información de los diversos actores del proceso en general, el modelo planteado debido a su condición dinámica, permite estimular la necesidad de incrementar la capacidad para el almacenamiento y procesamiento de los datos obtenidos mediante aplicaciones sobre Software Libre que interceptan la información proveniente desde cada institución u organismo, así como la generación de estos indicadores.

La automatización de la información hace posible que aumente exponencialmente la capacidad de producir estadísticas e indicadores de Software Libre, a corto plazo. En la medida en que estos sistemas se vayan desarrollando, será posible obtener información estadística mucho más completa, que respondan a las diversas necesidades de los diferentes actores o instituciones, la cuales por demás suelen permanecer en un constante proceso de cambio ajustado a las nuevas políticas de Estado dirigidas hacia la independencia tecnológica del país.

3.2.6.3.3 Definición de Indicadores

Los indicadores de uso y creación de programas de computadoras basados en Software Libre, contenidos en este documento están agrupados en torno a su funcionalidad. En cuanto a las áreas, si bien en teoría están profundamente relacionados, en la práctica se utilizaron indicadores de Software Libre que los abordan por separado, de una forma casi independiente.

La explicación de ésta aproximación, consiste en que desarrollar un sistema nacional de control del uso, aplicación y creación de herramientas basadas en Software Libre es una propuesta inicial, de modo que las interrelaciones tratadas en este Modelo de Observatorio poseen un carácter generalizado.

De manera que con el desarrollo de los indicadores de Software Libre en los organismos y dependencias del Estado Venezolano se profundizan los conceptos y metodologías, a fin de los como un instrumento de generación de políticas, para la ampliación y el fortalecimiento de las redes tecnológicas, y a su vez completar y mantener actualizada la información estadística sobre Software Libre.

Es conveniente mencionar que, existe una amplia gama de áreas hacia las cuales se orienta el desarrollo de nuevos indicadores; un ejemplo de ello lo encontramos en la siguiente clasificación de indicadores de tipo:

- Político
- Social
- Económico (Inversión)
- Cultural
- Geográfico
- Tecnológico (Comunicación, Redes, Aplicaciones,
- Internacional/Global
- Disciplinas Generales (.edu, .gob, .com, .net, .org)
- Disciplinas Gubernamentales
- Aplicación Tecnológica
 - Niveles de aplicación
 - Tipo de aplicación
- Usos vs. tiempo
- Estratégicos (Toma de decisiones)
- Curriculares

En virtud de lo anterior, y siendo que la concepción del uso de indicadores refleja el comportamiento global de una situación o proceso, tal y como fue resaltado por diversos autores, y debido también a que el análisis de sus resultados deben contribuir con la emisión de juicios y procesos de tomas de decisiones por parte de la gerencia de una nación, como es el caso que se plantea en esta investigación, se considera conveniente dirigir la atención del estudio hacia las áreas relacionadas con la tecnología, informática y sociales, estratégicas.

Los aspectos sobre los que se fundamenta el desarrollo de indicadores de uso y desarrollo de aplicaciones de Software Libre, dentro de los organismos y dependencias del Estado Venezolano, consisten en dar respuestas a las interrogantes básicas:

1. ¿Qué se quiere medir?
2. ¿Qué tipo de indicadores se deben usar?
3. ¿Existen otras alternativas de medición?

La primera tiene que ver con el objetivo perseguido al desarrollar el indicador; la segunda se relaciona con el nivel de cuantitividad y cualitatividad del indicador utilizado; y finalmente la tercera revelará si hay encuestas, indicadores previos o con otros fines que puedan ser aplicados a la investigación en desarrollo.

Inicialmente se establece una clasificación inherente a, las herramientas de ofimática existentes en la actualidad, las instituciones que desarrollan el tipo específico de herramientas y los grupos de usuarios que conforman cada renglón en los niveles administrativos de la gerencia pública nacional, dentro de los organismos y dependencias del Estado Venezolano.

Como resultado, se obtuvo que la clasificación inicial está conformada por los siguientes tres criterios generales para el desarrollo posterior de indicadores (ver Tabla 3.8), basados en la utilidad de las herramientas sobre Software Libre y que se detallan con mayor amplitud en el Anexo A, que incorpora también la denominación característica de cada una de las aplicaciones descritas.

Criterio	Denominación	Descripción
Nº 1	Aplicaciones de informática	Software destinado a facilitar las tareas efectuadas cotidianamente en las oficinas.
Nº 2	Herramientas de desarrollo	Software para crear y modificar programas para las computadoras.
Nº 3	Aplicación de conexión y redes	Programas para establecer mecanismos de comunicación entre los equipos de computadoras.

Tabla 3.8. Primeros criterios de clasificación para indicadores

Fuente: Elaboración propia

Los criterios anteriores permitieron determinar el concepto de funcionalidad de las herramientas de software libre en forma de categorización genérica, esto pudiese resultar funcional para la elaboración de alguno de los niveles generales posteriores que se pretenden definir en el curso de esta investigación, pero no incluyen aspectos relacionados con las áreas sociales que también forman parte importante del desarrollo del Modelo de Observatorio Nacional, ya que este abarca la gerencia pública nacional y entre sus objetivos está el contribuir con su optimización.

Posteriormente, se hizo un detalle más generalizado de los aspectos técnicos de cada una de las tres áreas que conforman los criterios mencionados anteriormente, obteniéndose una definición del software o programas de computadores basados sobre Software Libre, en función de la utilidad que para las personas puede tener en un momento determinado (ver Tabla 3.8), con lo que era posible incluir las denominaciones específicas de las aplicaciones utilizadas en los organismos y dependencias, lo que constituía una aproximación a los renglones que en efecto se deberían medir.

UTILIDAD	CARACTERISTICAS
Aplicaciones	Entornos gráficos, suites ofimáticas, Back Office de servidores web, de servidores de correo y servidores FTP.
Arquitecturas	Computadoras personales, supercomputadoras, dispositivos portátiles
Distribuciones GNU/Linux	Ubuntu Live, Gnoppix, GuadaLinux, Knoppix, Mandrake Move.
Servidores	Servidor HTTP Apache
Servidores de Correo Electrónico	Send Mail, Neo Mail
Diseño de imágenes	Gimp
Internet	Navegador Firefox 2.0, Thunderbird 1.5
Lenguajes de Programación	PHP, Perl, Gambas.
Bases de Datos	PostgreSQL, MySQL
Programación orientada a objetos	GNOME, KDE

Tabla 3.9. Clasificación de software en función de la utilidad

Fuente: Elaboración propia

La clasificación anterior, se amplía en función de las subcategorías que la conforman, a fin de garantizar que el modelo abarque la mayor cantidad posible de detalles que conlleven a la obtención de resultados con mejores índices de proximidad con la realidad nacional, en cuanto a los aspectos tecnológicos y sociales cubiertos con el desarrollo del Modelo de Observatorio Nacional para la gerencia efectiva y eficientemente, del uso y desarrollo de aplicaciones sobre Software Libre en los organismos y dependencias del Estado Venezolano.

A la clasificación le fue incluida una mejora en la descripción del tipo de indicador, en función de la utilidad (Ver Anexo B), en la que incorporan las principales aplicaciones basadas sobre Software Libre que pueden ser usadas en cualquier entorno de programación u oficina dentro de un organismo o dependencia institucional venezolano. En algunos casos, se adjunta una identificación del posible indicador a construir sobre la base de esta información.

Después de lo anterior, se estandarizan los niveles de ubicación de cada uno de los elementos, por lo que se establecieron los parámetros específicos que permitirán obtener los valores resultados, par el funcionamiento del Observatorio Nacional de Software Libre.

Ello se plantea como parte de la propuesta resultante de la investigación en proceso, de la manera como puede observarse en la Tabla 3.10 y que incorpora el concepto de niveles como parte de uno de los aportes que hace este trabajo al área de desarrollo y control de herramientas sobre Software Libre, los cuales están relacionados a la jerarquía de las categorías que deben conformar un proceso de Observatorio Nacional, y que

definitivamente coadyuvaran al Estado Venezolano y su gobierno a nivel central, a mejorar las condiciones de obtención y jerarquización de la información inherente al uso y desarrollo de aplicaciones de software , las cuales en este caso particular corresponden al Software Libre, pero que pudieran extenderse hasta cualquiera de las áreas de trabajo con herramientas informáticas.

NIVEL i4	NIVEL i3	NIVEL i2	NIVEL i1
OBSERVATORIO NACIONAL DEL SOFTWARE LIBRE EN LOS ORGANISMOS Y DEPENDENCIAS DEL ESTADO VENEZOLANO	Software	Aplicación	Ofimática, Desarrollo, Conexiones y Redes.
		Sistemas Operativos	Debian, Slackware, Fedora, Ubuntu, Open Suse, Knoppix, Mandriva, Guadalinex, otros
	Hardware y equipos	Sistemas en Red	Estación de trabajo, servidor, Portátil
	Usuarios	Técnicos	Desarrolladores, Soporte Técnico
		Administrativos	Gerencia, De oficina
	Institución	Dependencias	Ministerios
		Organismos	Universidades, Institutos, Fundaciones, oficinas
	Tecnología	Dominio	.gov .ve .edu .com otros
		Conexión a Internet	Cableado, Satelital, Inalámbrica
		Proveedor	Público, Privado
	Económicos	Ingresos	Presupuesto, Financiamiento, Créditos
		Egresos	Costos, Gastos

	Social	Servicios	Web estáticas, web interactivas
		Capacitación	Planes de enseñanza, Capacitación
		Investigación	Comunidades institucionales
	Internacional		

Tabla 3.10. Niveles propuestos para el Observatorio Nacional de Software Libre

Fuente: Elaboración propia

La innovación en cuanto al concepto de niveles, permite administrar de manera eficiente la aplicación o desarrollo de cualquiera de las herramientas de informática, ya que ello facilitará la labor de ejercer mejores controles sobre las áreas que en un momento determinado sean necesarias en cuanto a las salidas o entradas de información mediante las redes de comunicación en los organismos gubernamentales.

Esto otorga un carácter netamente estratégico para la protección contra intrusos, entre otras cosas, en una jornada de contingencia tecnológica facilitando la apertura o cierre de los accesos a la información, mediante los niveles o capas de constitución del software utilizado dentro los organismos y dependencias del Estado Venezolano.

3.2.6.3.4 Construcción

Se muestra de manera ilustrativa en la Tabla 3.11 como un análisis descriptivo, cada uno de los indicadores correspondientes al nivel i3 denominado “Software”, lo que por demás no impide el anexo o ampliación de sus índices, sino que por el contrario y siendo que ésta propuesta plantea un modelo dinámico, permitirá la adición constante de nuevos indicadores en función de las necesidades particulares trascendentes en este sentido, a nivel nacional.

NIVEL i3	NIVEL i2	NIVEL i1
Software	Aplicación	Ofimática, Desarrollo, Conexiones y Redes.

Tabla 3.11. Primera abstracción del Nivel i3 del Observatorio Nacional

Fuente: Elaboración propia

Indicadores Nivel i1: Ofimática sobre Software Libre

- % aplicaciones de ofimática
- % aplicaciones de ofimática en suite

- % aplicaciones especializadas de ofimática
- % aplicaciones comunes de ofimática
- % aplicaciones con mayor índice de reemplazo en el tiempo

Indicadores Nivel i1: Desarrollos sobre Software Libre

- % desarrollo de aplicaciones
- % desarrollo de suites aplicaciones
- % desarrollo de aplicaciones comunes
- % desarrollo de aplicaciones especializadas
- % desarrollo con mayor índice de sustitución en el tiempo
- % desarrollo con mayor índice de uso

Indicadores Nivel i1: Conexiones y Redes sobre Software Libre

- % conexiones sobre Software Libre
- Proporción de compatibilidad con el hardware
- % conexiones mediante suites
- % conexiones con mayores índices de reemplazo en el tiempo

Indicadores Nivel i2: Aplicaciones en Software Libre

- % aplicaciones totales
- % aplicaciones en suites
- % aplicaciones individuales
- % aplicaciones de ofimática
- % aplicaciones de desarrollo
- % aplicaciones de conexiones y redes

Respecto a los indicadores correspondientes al Nivel i1, del Nivel i2 Sistemas Operativos, es importante aclarar que por tratarse de versiones y modalidades inherentes a los Sistemas Operativos, todas las denominaciones tendrán las mismas caracterizaciones, es decir, que los indicadores correspondientes a una distribución de sistema operativo determinada, serán iguales en su denominación al resto de ese mismo nivel.

NIVEL i3	NIVEL i2	NIVEL i1
Software	Aplicación	Ofimática, Desarrollo, Conexiones y Redes.

*Tabla 3.12 Segunda abstracción del Nivel i3 del Observatorio Nacional
Fuente: Elaboración propia*

Indicadores Nivel i1: Debian

- % instalaciones Debian
- % Debian como base de desarrollo
- % Debian adquirido gratuitamente
- % Debian adquirido pagado
- % versiones actualizadas instaladas

Indicadores Nivel i2: Sistemas Operativos sobre Software Libre

- % Sistemas operativos
- % Sistemas operativos como base de desarrollo
- % Sistemas operativos gratuitos
- % Sistemas operativos pagado
- % Actualización de versiones
- % Debian, % Slackware, % Fedora, % Ubuntu, % Open Suse, % Knoppix, % Mandriva, % Guadalinex, y otros.

Otros indicadores que se enumeran a fin de ampliar lo anterior y sustentar mejor el desarrollo realizado, se muestran a continuación en detalle en función de una clasificación que para efectos ilustrativos se adopta.

Se crearon cinco subsistemas generales de carácter institucional, que englobaran los grupos de indicadores correspondientes a cada una de las áreas de trabajo, a seguir:

1. Subsistema de Uso del Software Libre
2. Subsistema de Conexiones
3. Subsistema Económico
4. Subsistema de Servicios
5. Indicadores Adicionales

Para cada uno de los subsistemas mencionados, se desarrollaron los siguientes indicadores:

Subsistema de Uso del Software Libre

A. % Sistemas operativos

$(\text{Sistemas Operativos en Software Libre} / \text{Total de Sistemas Operativos}) * 100$

B. % Servidores web

$(\text{Servidores Web sobre Software Libre} / \text{Total de Servidores Web}) * 100$

C. % Sistemas de gestión de Bases de Datos

$(\text{Sistemas G.B. D. en Software Libre} / \text{Total de Sistemas de G. B. D.}) * 100$

D. % Aplicaciones de seguridad

$(\text{Aplic. de seguridad en Software Libre} / \text{Total de Aplic. de seguridad}) * 100$

E. % Herramientas de Ofimática

(Ofimática sobre Software Libre / Total de Ofimática) * 100

F. % Herramientas de Correo Electrónico

(Correo Electrónico en Software Libre / Total de Correo Electrónico) * 100

G. % Aplicaciones de Comunicación

(Comunicación en Software Libre/ Total de Comunicación) * 100

H. % Lenguajes de programación utilizados

(Programación en Software Libre/ Total de Programación) * 100

I. % Otras aplicaciones

(Otras Aplicaciones en Software Libre/ Total de Otras Aplicaciones) * 100

Subsistema de Conexiones

J. % Conexiones gubernamentales a través de REACCIUN

(Conexiones por REACCIUN / Total de Conexiones) * 100

K. % Dominios .GOV

(Dominios .GOV / Total de Dominios) * 100

Subsistema Económico

L. % Aplicaciones en Software Libre pagadas

(Total Aplicaciones pagadas/ Total de Aplicaciones en Software Libre) * 100

M. % Gasto presupuestario en Software Propietario

(Presupuesto asignado - Aplicaciones en Software Libre pagadas) * 100

Subsistema de Servicios

N. % Páginas Web Dinámicas en Software Libre

(Cantidad Web Dinámicas / Total Web) * 100

O. % Páginas Web Estáticas en Software Libre

(Cantidad Web Estáticas en Software Libre / Total Web en Software Libre) * 100

P. % Páginas Web en Software Libre para trámites on-line

(Cantidad Web para trámites / Total Web) * 100

Q. % Uso de páginas web en Software Libre

(Cantidad accesos al Web en Software Libre / Períodos de Tiempo) * 100

Indicadores Adicionales

R. % de uso de aplicaciones en Software Libre

$(\Sigma \text{ Indicadores de uso de Software Libre} / \text{Total de aplicaciones}) * 100$

S. % de aplicaciones pagadas en Software Libre

$(\Sigma \text{ Aplicaciones pagadas} / \text{Total de aplicaciones en Software Libre}) * 100$

T. Proporción de uso de sistemas operativos en Software Libre en la institución

$\text{Indicador A.} / (\text{A.} + \text{B.} + \text{C.} + \text{D.} + \text{E.} + \text{F.} + \text{G.} + \text{H.} + \text{I.})$

U. Proporción de servidores web en Software Libre en la institución

$\text{Indicador B.} / (\text{A.} + \text{B.} + \text{C.} + \text{D.} + \text{E.} + \text{F.} + \text{G.} + \text{H.} + \text{I.})$

3.2.6.4 Ciclo de Operación

El desarrollo del ciclo de funcionamiento del Modelo de Observatorio Nacional para la gerencia eficiente del Software Libre, se fundamenta en las siguientes actividades:

- Momento 1: Acopio y entrada de datos. En función de los subsistemas que conforman el observatorio, y los indicadores inherentes a ellos. La captación de datos se hará en su totalidad vía Internet y la interceptación física de los mecanismos de conexión de cada institución.
- Momento 2: Procesamiento de los datos. Se cruza la data acopiada y se sistematiza. Se elaboran los cuadros, gráficos de salida de acuerdo a las perspectivas, necesidades y requerimientos o requisitos de análisis.
- Momento 3: Análisis e interpretación de los datos recolectados.
- Momento 4: Generación de los productos. Se elaboran las siguientes publicaciones:
PERIODICAS ↔ A REQUERIMIENTO DEL USUARIO
- Momento 5: Presentación y/o difusión de los productos. A todos los usuarios, medios de comunicación y en general.

La descripción del sistema de funcionamiento expuesto anteriormente, puede visualizarse en la Figura 3.14, a continuación.

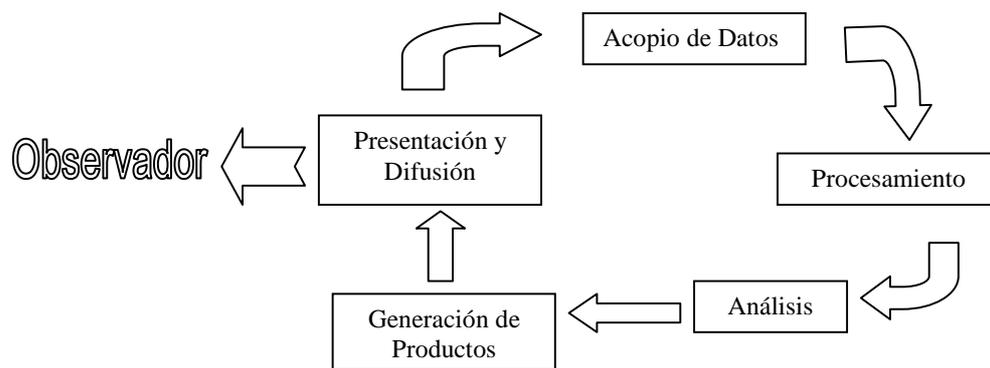


Figura 3.14. Esquema funcional del Ciclo de Operación

El diagrama anterior incorpora el término relacionado con el observador, quien representa al usuario final del observatorio y estará desempeñado por el Gobierno Nacional en el Nivel Central. De forma que es necesario indicar la relación y roles que desempeñará cada entidad nacional dentro del funcionamiento y operatividad del Modelo de Observatorio Nacional para la gerencia del Software Libre.

IV. MARCO METODOLOGICO

Se plantean en este capítulo del documento, los fundamentos metodológicos utilizados durante la investigación, así como la cobertura en su totalidad de cada una de las etapas del desarrollo del proceso investigativo efectuado.

4.1 Metodología utilizada en la investigación

Debido a la necesidad de optimizar todos los procesos inherentes al desarrollo de este trabajo, se tomaron en consideración las acciones y ejecuciones de tareas que permitieran y garantizaran el alcance de las metas propuestas inicialmente, de forma metodológica y secuencial. Se definieron los conceptos necesarios fundamentales para identificar el tipo de investigación, así como las técnicas y estrategias utilizadas para la consecución de los objetivos.

4.1.1 Tipo de Investigación

La investigación realizada se basó en una investigación de campo, descriptiva y exploratoria. De campo, ya que los datos relevantes para el desarrollo de la misma fueron recolectados directamente por el propio investigador, desde la circunstancia real, es decir, desde las Oficinas de Tecnologías de Información o afines, de los organismos gubernamentales seleccionados. De tipo descriptiva-exploratoria, porque su propósito inicial consistió en averiguar acerca de una realidad relativamente poco examinada, es decir, la situación de Software Libre, su uso, aplicación e innovaciones a partir de él, que están realizando los organismos y dependencias del Estado Venezolano en la actualidad.

El aspecto descriptivo infiere una descripción precisa, acerca de las singularidades de la realidad del uso del Software Libre en las instituciones del Estado Venezolano y las innovaciones a partir de él. A través de este enfoque, se pretendió evaluar diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar, entre los que se encuentran el comportamiento de las comunidades que hacen del uso de estas herramientas, es decir, las características de la conducta grupal de los individuos, así como la relación existente entre la resistencia al cambio de los trabajadores y la disposición al aprendizaje. Por otra parte, identificar características del universo de investigación, señalar formas de conducta y actitudes del universo investigado.

La investigación se caracterizó de tipo exploratorio, porque para analizar el problema desde un punto de vista descriptivo, se requirió recopilar información para familiarizarse con el estado del arte en cuanto a estrategias y alternativas para la gerencia de tecnologías de información basadas en el Software Libre dentro de las organizaciones gubernamentales. (Balestrini, 2001)

4.1.2 Diseño de la Investigación

Después de revisarse los conceptos de algunos de los principales autores, se determinó que el diseño de la investigación es de Campo No Experimental, de tipo transeccional, es decir, se realizaron observaciones en un único momento durante el desarrollo del estudio. El diseño de campo se corresponde con lo planteado en el tipo de investigación.

Se asumió un diseño No Experimental, debido a que se siguió el planteamiento de Balestrini (2001), en cuanto a que el tipo de investigación de campo, descriptiva, se sitúa dentro de la clasificación de diseño No experimental, en el que se observan los hechos tal como se manifiestan en su ambiente natural sin alterar ninguna de las variables que lo conforman. Para ello, se realizaron entrevistas y aplicaron cuestionarios al personal de las diferentes Direcciones de Tecnologías de la Información de cada organismo y dependencia gubernamental analizada.

De tipo transeccional porque, se revisaron tendencias al uso y aplicación del Software Libre en el Estado, y se recopilaban algunos datos existentes previamente, sin que ello afectara el comportamiento de las variables; además los datos de interés se recogieron en forma directa de la realidad, a partir de datos originales o primarios, con el fin de determinar frecuencias de ocurrencia de características y relación de algunas variables. Todo ello corresponde con el propósito de los diseños transeccionales, de indagar la incidencia y los valores como se manifiestan en una o más variables estudiadas para determinar la situación. Por su parte se utilizaron y aplicaron técnicas de captura de información, de observación estructurada, encuesta oral y escrita y entrevistas estructuradas y no estructuradas, en general.

4.1.3 Método de Investigación

Se seleccionó un método de investigación cualitativo-cuantitativo para que sirviera de soporte en la obtención de información válida, en virtud de que muchos de los datos no eran del todo cuantificables. Es decir, que al escoger una población, se dieron a conocer sus características cualitativas, adicionalmente al valor cuantitativo que representa la cantidad de unidades o elementos que la conformaban.

La investigación cualitativa proporcionó soporte para información válida, referente a hábitos y usos, comportamientos de la población en cuanto al uso general de las tecnologías de información, y más específicamente la relacionada con el Software Libre, en su entorno laboral, que determinó la existencia de oportunidad para implantar herramientas de ofimática basadas en este tipo de software como apoyo a las actividades del personal.

Como soporte a la investigación cualitativa, se desarrollaron pruebas cuantitativas, para medir la aceptación del concepto en términos de, entre otras, % de dependencias del gobierno que usan Software Libre, % de dependencias del gobierno que han desarrollado en S.L., % total de aplicaciones de S.L. en el gobierno, % de países con plataforma gubernamental en S.L., % de países con sistemas de control y supervisión del uso del S.L., % de aplicaciones gerenciales desarrolladas en S.L., % de enseñanza al profesional del S.L., % de distribución sectorial de uso de S.L. en la administración pública venezolana y % presupuestario destinado a adquirir licencias de software propietario.

4.1.4 Población y muestra

La investigación abarcó el área geográfica perteneciente a la Zona Metropolitana de Caracas, es decir que se trabajó con todas las dependencias que fueron determinadas y que se encontraban ubicadas físicamente en las adyacencias de la capital del país. Tal selección resultó adecuada debido a que los entes dependientes del Estado, y sus sedes principales, se encuentran ubicados dentro del área geográficamente determinada.

La población estuvo conformada por las Oficinas de Tecnología de la Información y Direcciones de Informática, es decir por el personal especializado que labora en ellas, de los organismos y dependencias del Estado Venezolano, con inherencia en la creación de programas y demás desarrollos tecnológicos dentro de dichos organismos.

El muestreo utilizado fue probabilístico, estratificado, es decir que se aplicaron técnicas de recolección de información en las divisiones que, para el caso, se hizo del personal que labora en las dependencias tecnológicas de cada organización gubernamental. Esto facilitó la aplicación de los métodos y herramientas para la recolección de información según el nivel jerárquico dentro de la organización.

Se utilizó este tipo de muestreo a fin de recolectar eficientemente los datos para desarrollar la investigación. Dicho muestreo resultó indicado para la investigación, porque requirió de una cuidadosa y controlada selección de unidades muestrales con las características adecuadas para aportar la información necesaria.

4.1.5 Técnicas para la Recolección de Información

Después de definida la muestra adecuada al problema de estudio, se definieron las técnicas estratégicas para recolectar los datos pertinentes sobre las variables involucradas en la investigación.

Para esta investigación se utilizó básicamente un procedimiento científico y sistemático de indagación, organización, interpretación y presentación de datos e información alrededor del uso, manipulación y utilización del Software Libre implementado a nivel nacional, en las instituciones del Estado venezolano que fueron seleccionadas, de tal manera de coadyuvar en la efectiva alineación de la tecnología de información y el concepto gerencia gubernamental.

Como herramientas principales para la recolección de datos se emplearon cuestionarios para conocer el grado de alineación existente en el desempeño dentro del área tecnológica, en las diferentes dependencias y organismos del estado venezolano, así como la aplicación de las TIC's con respecto a los objetivos organizacionales.

Se consideró conveniente aplicar el cuestionario diseñado en base a dos tipos básicos de preguntas útiles para el análisis de necesidades (Ver Anexo A), conjuntamente con una serie de preguntas cerradas las cuales fueron de mayor utilidad en la aplicación al personal de tecnologías de menor rango dentro del organismo. Todo esto facilitó la tabulación de los resultados y la concreción de algunos aspectos. (Ver Anexo B)

4.1.6 Validación de los datos

La importancia del contenido de las técnicas reseñadas y del resto que se diseñaron a lo largo de la investigación, se determinaron antes de la aplicación del instrumento sometiendo el mismo, al juicio de expertos con suficiente inherencia y experticia en el área de investigación, es decir la tecnológica, en las organizaciones gubernamentales venezolanas. (Ver Anexo C)

4.1.7 Presentación y Análisis de Resultados

Los productos de la aplicación de los instrumentos, que se dieron a conocer en una primera etapa de la investigación, son los siguientes:

1. resultados tabulados y/o graficados de cada ítem procesados, conjuntamente con la respectiva interpretación y análisis;
2. aplicación de las pruebas estadísticas necesarias dando a conocer todo el proceso, los resultados y su interpretación;
3. análisis general de los resultados en función de los objetivos correspondientes;
4. evidencias del logro de los objetivos formulados.

Posteriormente, los resultados de la investigación se comunicaron a la gerencia a través de un informe escrito y una presentación oral. En la redacción del informe, se tuvo presente las necesidades y las expectativas del usuario.

Se ofreció una síntesis de los principales resultados y conclusiones relevantes obtenidas mediante la investigación realizada.

4.2 Metodología para la Selección del Modelo

Los criterios tomados en consideración para la selección del modelo propuesto se fundamentaron en la capacidad de operabilidad de un grupo de modelos determinada por los parámetros de trabajo para la captura de data y frecuencia de observación, teniendo en cuenta que los dos elementos fundamentales y con mayor repercusión en la decisión de adopción o no de una política de Estado basada en los resultados obtenidos en indicadores, los constituyen el costo implícito en la puesta en marcha de la propuesta, y los niveles de confiabilidad de los resultados arrojados por el modelo.

Con cada alternativa propuesta, los factores decisivos para su oportuna implantación se asocian a la veracidad y condición de precisión necesaria de los resultados en los casos en los que existan suficientes recursos para ello, y por otro lado, a la disponibilidad de recursos materiales que permitan la adquisición de equipos y demás componentes necesarios para su funcionamiento en los casos en los cuales los requerimientos de información y prioridades estratégicas nacionales, le permitan establecer políticas en base a productos y análisis que no requieran de grandes niveles de precisión ni confiabilidad.

4.2.1 Modelo “A”

Para ello se determinó un modelo denominado “A” como se aprecia en la Figura 4.1, con una conducta de trabajo de manera de captura de data en forma continua en el tiempo, con el correspondiente almacenamiento de información.

La conformación básica del modelo “A”, es de una etapa inicial de captura continua de información, que en una etapa posterior es almacenada y procesada, y luego debe ser reclasificada en función de las condiciones de redundancia y recurrencia de algunos valores, no necesarios para la presentación de resultados al usuario final.

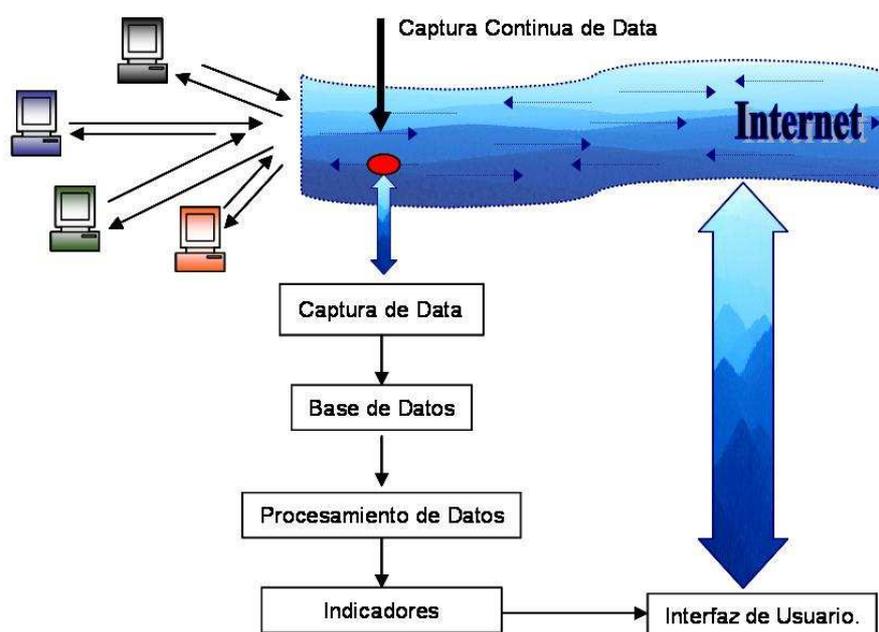


Figura 4.1. Esquema de trabajo del Modelo “A”

El modelo “A” representa grandes cantidades de data almacenada que requiere de mayores espacios de almacenaje, lo que se traduce en costos elevados para su funcionamiento. Sin embargo, la confiabilidad de los resultados arrojados es suficientemente alta, como para que se considere su implantación en función de las prioridades de carácter nacional estratégico del Gobierno Central.

4.2.2 Modelo “B”

Se construyó una segunda propuesta denominada modelo “B”, la cual captura data en tiempo real desde la Internet en forma discreta dependiendo de los posibles valores de rangos de tiempo preestablecidos mediante el código de la aplicación tecnológica o software del modelo, los cuales a su vez responden a los criterios estratégicos determinados y establecidos por el Gobierno Central.

El método de trabajo del modelo “B”, se fundamenta en el establecimiento inicial de los parámetros y límites en el tiempo para captura información, lo cual es puesto en práctica debido a las necesidades de data en algunos lapsos de tiempo, definidos por las prioridades y requerimientos de orden político gubernamental del sector Ejecutivo Nacional.

En la Figura 4.2, se observa el denominado modelo “B”, el cual implica data almacenada en forma discreta, durante algunos períodos de tiempo predefinidos, por lo que los requerimientos en cuanto a las capacidades de las Bases de Datos y otros mecanismo de preservación de la información podrán ser estipulados y definidos con alguna precisión, una vez que el comportamiento de la data que fluye e la red pueda ser estipulado.

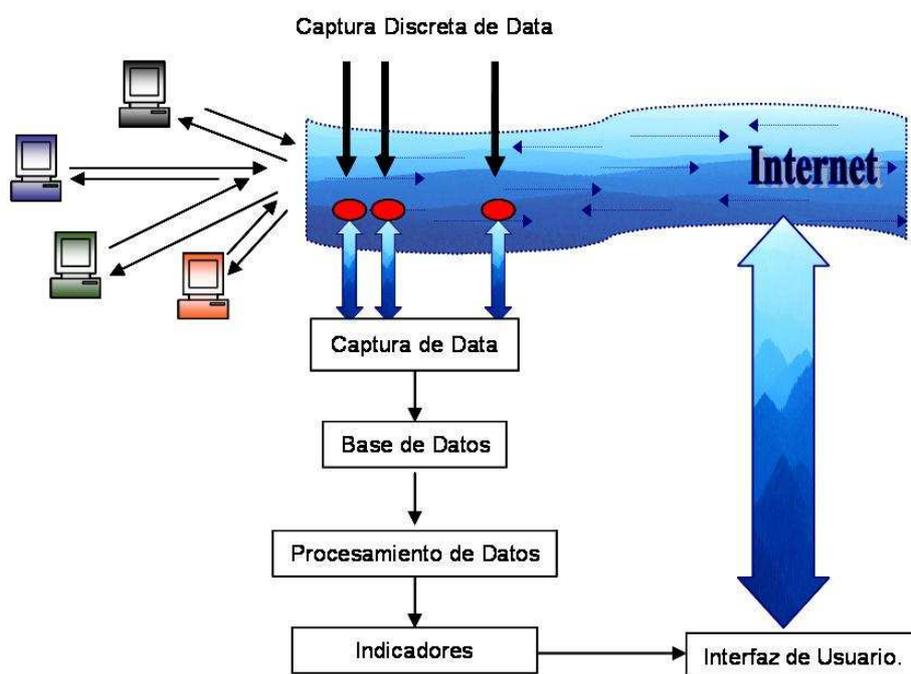


Figura 4.2. Esquema de trabajo del Modelo “B”

En cuanto a los niveles de confiabilidad de los resultados arrojados mediante la aplicación del modelo “B”, permitirán obtener un patrón de mediano detalle acerca del comportamiento real y situación actual del uso y aplicación del Software Libre, y por ende del observatorio.

4.2.3 Modelo “C”

Una tercera propuesta se plantea como alternativa en los casos en los que las condiciones de costo sean determinantes para su implantación, ya que la metodología de trabajo del modelo denominado “C”, se basa en mínimos requerimientos de almacenaje de data, debido a que efectúa la captura de la misma desde la Internet, mediante un proceso aleatorio en el tiempo. La Figura 4.3 es su representación gráfica.

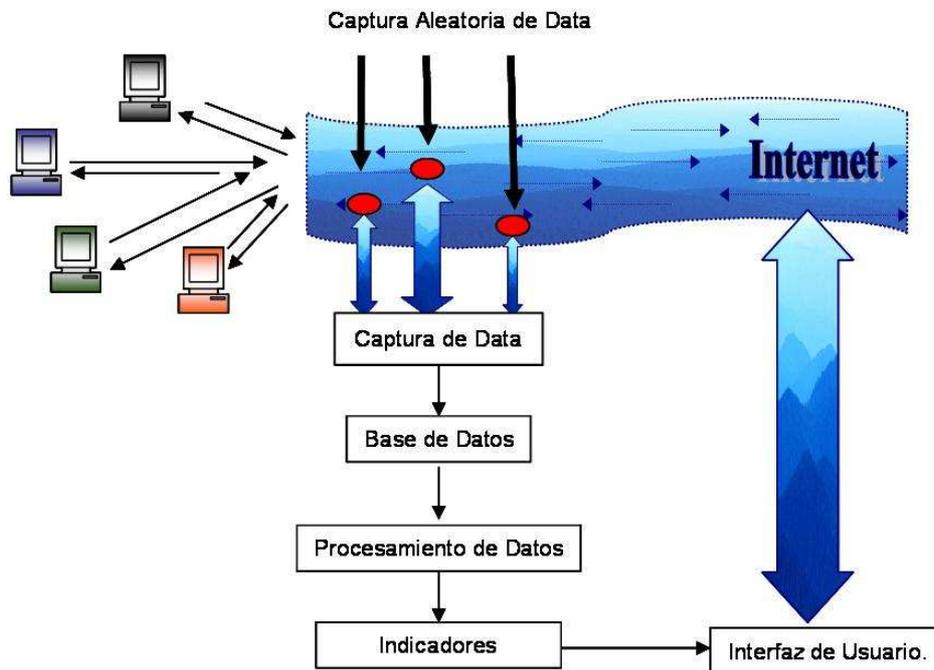


Figura 4.3. Esquema de trabajo del Modelo "C"

Esto quiere decir que, el modelo "C" contribuye a una considerable disminución de los costos asociados a su funcionamiento, no sólo desde el punto de vista de hardware, sino que implica menores cantidades de horas hombre necesarias para el tratamiento de la data y el software o programas encargados de procesarla. Sin embargo, ello va en detrimento de los niveles de confiabilidad y precisión de los resultados y los valores de los indicadores obtenidos, debido a que los patrones de comportamiento del flujo de data en la Internet resultan de esta manera, más complejos y difíciles de obtener.

4.2.4 Modelo "Híbrido"

Si se analiza que existen tres formas generales de plantear la captura de data desde la Internet, es decir, discreta, continua o aleatoria, la estructura híbrida lleva implícita la combinación de dichas tres alternativas, determinando al final cuatro posibilidades en un ámbito híbrido, las cuales son definidas a continuación:

1. Híbrido Continuo-Discreto
2. Híbrido Continuo-Aleatorio
3. Híbrido Discreto-Aleatorio
4. Híbrido Continuo-Discreto-Aleatorio

Tomando en cuenta lo dicho, la cuarta combinación corresponde a la unión de las anteriores y de hecho se plantea como una cuarta propuesta fundamentada en la fusión de las tres alternativas, con una posibilidad de mantener un comportamiento asociado a cualquiera de las otras alternativas, es decir, conforma un modelo híbrido de los tres modelos antes descritos.

El funcionamiento básico consiste en efectuar procesos de captura de data de manera automatizada o manual, de manera continua, discreta o aleatoria en el tiempo, desde múltiples direcciones IP o dominios gubernamentales asociados a una red (Internet). La selección manual obedece a requerimientos nacionales estratégicos del Gobierno Central venezolano, en función de los valores arrojados durante el análisis de la Distribución de Pareto de las entradas, los cuales son determinados y en concordancia con las políticas de Estado; para ello el recurso a utilizar es la figura del Administrador del Observatorio, quien está en capacidad tecnológica y cuenta con la permisología de acceso necesaria para incorporar variaciones en el código de ejecución de las instrucciones asociadas al software o programa principal del modelo.

La selección automatizada se basa en dos mecanismos de establecimiento del método de trabajo, el primero son las condiciones iniciales que en el código del programa establecen los límites y parámetros dados en función de cantidades máximas de conexiones a establecer y conexiones establecidas, es decir que si durante un período de tiempo prefijado ocurren más acceso y/o transmisión de data basada en Software Libre a una IP o dominio gubernamental de las que están limitadas, el control de ejecución de instrucciones pasará al módulo de codificación que trabaje de forma distinta a la establecida, ya sea continua, discreta o aleatoria, proceso a cual se ha denominado en este documento como “switchero inteligente”.

El segundo mecanismo automatizado para establecer el método de trabajo del modelo, consiste en la asociación de los resultados obtenidos de un sistema de análisis de indicadores capaz de modificar privilegiadamente los valores de las variables que definen los límites y parámetros dentro del código, que controlan el sistema denominado “switchero inteligente”, operando en forma similar a como lo haría un sistema basado en inteligencia artificial, que regula sus propios mecanismos de incorporación de data.

El modelo propuesto permite que la captura de data se haga en forma dinámica, ajustándose a los requerimientos de salida y autorregulando las cantidades de espacios de almacenamiento de la data de tal manera que no exista la redundancia de información que no genere valor agregado, sino que incremente los costos sin necesidad.

Por otro lado, la frecuencia de captura de data y observación del tráfico y flujo de data e información, es generadora en sí misma de las necesidades de almacenamiento y apoyándose en distribuciones estadísticas como la Distribución de Pareto, permiten obtener los niveles de confiabilidad de los resultados obtenidos, necesarios para garantizar un proceso de toma de decisiones gubernamentales sobre bases fidedignas de información sistematizada, proporcionada por el modelo híbrido que se propone.

4.3 Selección del Modelo a proponer

Como parte de los procesos utilizados en la selección de uno de los modelos descritos, para ser propuesto en este documento, se efectuaron un grupo de actividades orientadas a obtener la definición, creación y satisfacción en su mayor nivel posible, de las necesidades del usuario final, que para el caso es representado por el navegante en el Internet, pero que obedece a los lineamientos del usuario final Gobierno Central del Estado venezolano.

En este sentido, se consideraron dos factores como determinantes en la adopción de políticas de trabajo e información, asumidos por el Ejecutivo Nacional que son los costos asociados a la implantación del modelo y los niveles de confiabilidad y veracidad en los resultados arrojados. Ambos factores fueron considerados las dos vertientes estratégicas nacionales, debido a la connotación de disminución de costos y diferenciación por la calidad de los resultados del modelo a seleccionar.

En función de las vertientes definidas, adicionalmente a otras consideraciones de menor relevancia pero influyentes sin embargo; se planteó el respectivo análisis del entorno de implantación de cada modelo, asociado a las amenazas y oportunidades existentes en el escenario público nacional en relación al modelo específico. Todo ello con la finalidad básica de entender el origen de las posibles fortalezas y debilidades de cada uno de los modelos a seleccionar.

Para la construcción y evaluación de la matriz, se consideraron las siguientes características como oportunidades del entorno para el desarrollo de cada uno de los modelos posibles, a seguir:

- Necesidad gubernamental de democratizar la información.
- Fomento del gobierno en línea.
- Ampliación de los espectros comunicacionales.
- Fomento del uso de los espectros de comunicación.
- Requerimiento gubernamental de conocer la situación real del uso y desarrollo sobre Software Libre en el país.
- Funcionamiento de REACCIUN 2.
- Aplicaciones sobre Software Libre con capacidades importantes de captura de data.

En cuanto a las amenazas del entorno para el desarrollo de los modelos de observatorio, se tomaron en cuenta las siguientes:

- Adopción de otros modelos foráneos.
- Aumento desproporcionado de los equipos y demás hardware necesarios para el funcionamiento e implantación de los modelos.
- Aparición de alternativas similares propietarias, pero a bajos costos.

Para el análisis de fortalezas y debilidades de cada modelo propuesto, se enumeraron en forma independiente, ya que según las dos vertientes enumeradas previamente cada uno tiene bondades y perjuicios particulares.

Modelo "A" (Continuo)

- Puede almacenar información recurrente o sin valor agregado para el usuario final.
- Requiere grandes capacidades de almacenamiento en las Bases de Datos.
- Los recursos económicos para su implantación son elevados, en la medida en que se necesitan equipos y hardware adecuado a las exigencias de almacenamiento y procesamiento de la data.
- Requiere de inversiones importantes de horas-hombre para su mantenimiento
- Los niveles de confiabilidad de los resultados, son mayores.
- Permite variedad en la presentación de los resultados, desde la generalización hasta la mínima expresión de los mismos.

El Modelo denominado "A", define los comportamientos de registro de información, y tipos de observación que se ilustran en la Figura 4.4, a continuación.

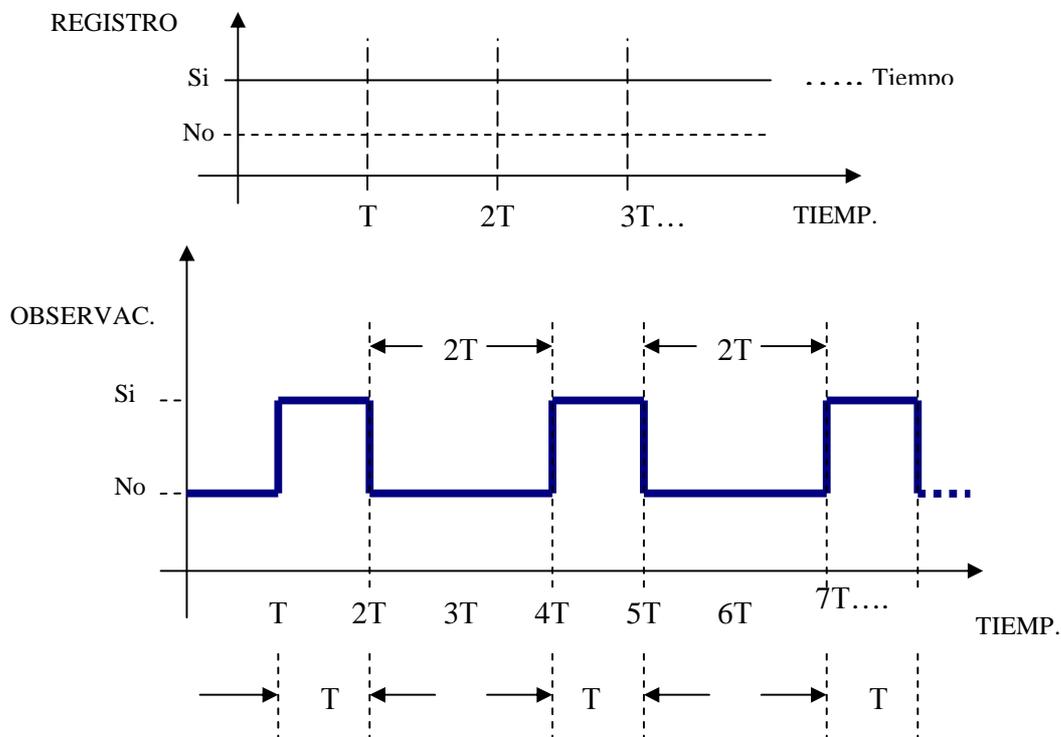


Figura 4.4. Frecuencia de Registro y Observación. Modelo "A"

Modelo "B" (Discreto)

- Almacena información precisa en los períodos establecidos, por lo que en su mayoría es de relevancia para el usuario.
- La cantidad de almacenamiento necesaria dependerá de los parámetros definidos previamente a su implantación.
- Puede ajustarse el costo e inversión de los recursos económicos en función de las necesidades específicas y particulares del Estado venezolano en un momento determinado.
- Ofrece una posibilidad de configuración de los mecanismos de recolección en función de momentos de contingencia nacional de información.
- Requiere de inversiones importantes de horas-hombre para su mantenimiento.

- Ofrece niveles aceptables de confiabilidad en los resultados arrojados.
- La presentación de los resultados está definida por el diseño del modelo y sus parámetros de trabajo.

Modelo “C” (Aleatorio)

- La confiabilidad de los resultados es mínima.
- Los costos asociados a equipos y demás componentes de hardware, o dispositivos de almacenamiento son bajos.
- Requiere poca capacidad de almacenamiento de data.
- No necesita de mantenimiento, ya que la data almacenada es la necesaria y está limitada.

Modelo Híbrido (Combinado)

- Posee mecanismos de autorregulación de los parámetros de trabajo, en forma automatizada.
- Posee mecanismos de realimentación orientados a modificar las condiciones de las variables del observatorio, es decir, inteligencia artificial.
- Permite la selección automatizada o según criterio, de mecanismos de captura de data y observación del espacio en la Internet.
- La información almacenada en su totalidad posee valor agregado para el usuario final.
- Utiliza la cantidad de almacenamiento en las Bases de Datos, acorde con la disponibilidad de recursos, debido a la selección del método de trabajo.
- Utiliza la cantidad de recursos económicos acordes con la disponibilidad, debido a la selección del método de trabajo
- Los recursos económicos para su implantación son elevados, en la medida en que se necesitan equipos y hardware adecuado a las exigencias de almacenamiento y procesamiento de la data.
- No requiere de grandes muchas horas-hombre para su mantenimiento.
- Los niveles de confiabilidad de los resultados, son ajustados a la necesidad del usuario, es decir, del Gobierno Central.
- Permite variedad en la presentación de los resultados, desde la generalización hasta la mínima expresión de los mismos.
- Puede ajustarse el costo e inversión de los recursos económicos para su funcionamiento, dependiendo de las necesidades específicas y particulares del Estado venezolano.
- Ofrece posibilidades de configuración de mecanismos de recolección en función de momentos de contingencia nacional de información.
- Puede no necesitar de mantenimiento, cuando trabaje en forma aleatoria, ya que la data almacenada es la necesaria y está limitada.

En vista del análisis y revisión de las debilidades y fortalezas de cada uno de los modelos, y en función de los resultados obtenidos se consideró como parte de una estrategia nacional de tecnología, la conveniencia de trabajar y desarrollar la alternativa denominada Modelo Propuesto (Híbrido) como la idónea para satisfacer los requerimientos en el ámbito gubernamental nacional del Estado venezolano.

V. Modelo de Observatorio Nacional para la Gerencia eficiente del Software Libre en los Organismos y Dependencias del Estado venezolano

Se presenta a continuación el resultado obtenido del proceso de investigación llevado a cabo, el cual viene a representar la alternativa óptima para la consecución de los objetivos planteados inicialmente.

El Modelo de Observatorio Nacional para la gerencia eficiente del Software Libre en los Organismos y Dependencias del Estado venezolano que se describe y caracteriza en su totalidad, está fundamentado básicamente en concepciones relativas a los Sistemas de Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos, por lo que permite la autorregulación de la información y actualización de los parámetros de los requerimientos al respecto, necesaria para desarrollar mecanismos de gerencia gubernamental venezolana mucho más eficientes.

5.1 Características

Algunas de las particularidades básicas que describen el funcionamiento y organización del modelo, se enumeran de forma generalizada en la siguiente lista, a fin de proporcionar una visión macro del mismo.

1. Captura de datos on-line en tiempo real, en forma discreta, continua y aleatoria, utilizando el software que facilita su recolección en forma automatizada, permitiendo a su vez la multiplicidad de selección de operaciones (discretas, continuas y/o aleatorias. (Ver Figura 5.1)
2. Almacenamiento dinámico de la data recolectada en Base de Datos dinámicas. (Ver Figura 5.2)
3. Procesamiento de la data en función de los requerimientos de salida, utilizando los algoritmos lógico-matemáticos necesarios para la obtención de los valores.
4. Muestra de los resultados on-line, en función de los parámetros e indicadores diseñados e incorporados al modelo debido a su correspondencia con los análisis y estudios de necesidades.

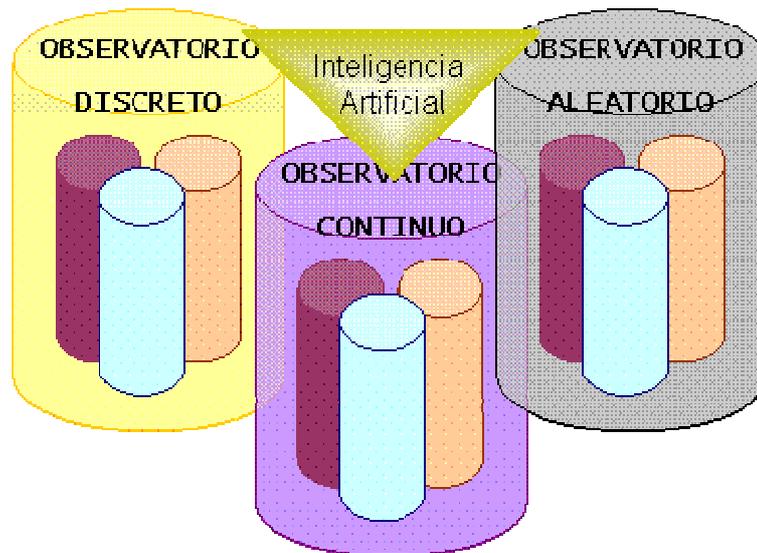


Figura 5.1. Integración de tres modelos en uno

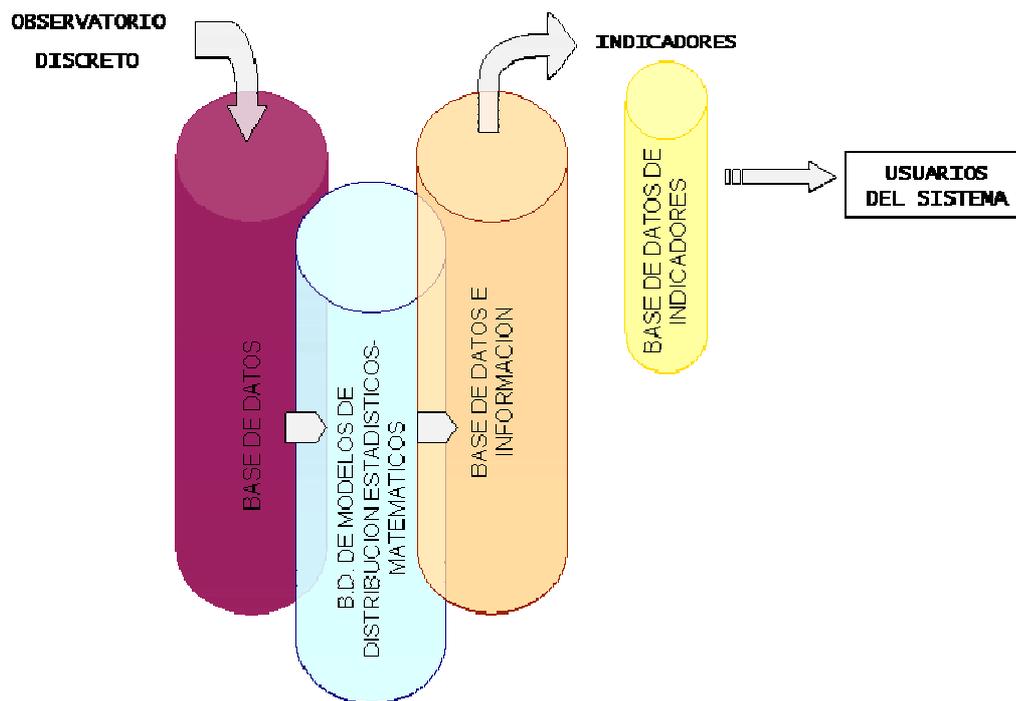


Figura 5.2. Funcionamiento individual de cada modelo

5.2 Funcionamiento General

La secuencia de actividades a ejecutarse durante el funcionamiento y operatividad del Modelo de Observatorio Nacional para la gerencia eficiente del Software Libre en los Organismos y Dependencias del Estado venezolano, se establece en la Figura 5.3 y en el listado a continuación:

- Definición de los indicadores a mostrar (admin.)
- Definición de los nodos de captura de data por indicador (discreta, continua, aleatoria) (admin.)
- Definición de aportes porcentuales de cada indicador (admin.)
- Capturar datos (desde la red) en función de los parámetros establecidos (sist.)
- Almacenamiento de data (sist.)
- Procesamiento de la data según los algoritmos y ecuaciones matemáticas-estadísticas (sist.)
- Almacenamiento de la información en Base de Datos de indicadores (sist.)
- Generación de informes y salidas de información a la red (sist.)
- Generación de informes análisis de indicadores para realimentación (sist.)
- Generación de informes análisis de indicadores para establecimiento de políticas. (sist.)

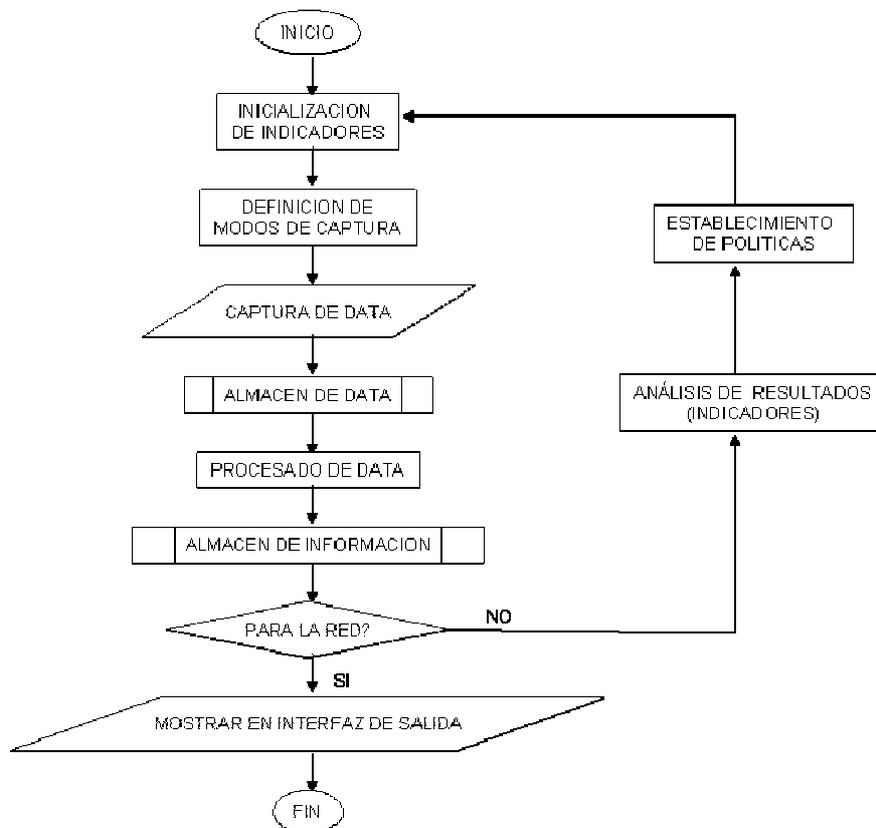


Figura 5. 3. Diagrama de Flujo General de funcionamiento

5.3 Fases y Etapas del Diseño

Se describen todas las etapas que conforman el Modelo de Observatorio Nacional para la gerencia eficiente del Software Libre en los Organismos y Dependencias del Estado venezolano propuesto (Ver Figura 5.4), y se detalla el funcionamiento de cada una de ellas.

La primera etapa del diseño general del observatorio abarca la definición y determinación de las variables indicadores, a ser mostradas al usuario final en la red, una vez que al data capturada desde dicha red ha sido procesada y transformada a informes y reportes disponibles on-line. Dicha definición de indicadores es determinada por el Administrador del Observatorio Nacional del Software Libre, quien está adscrito al Gobierno Central del Poder Ejecutivo del Estado Venezolano.

El proceso de definición de variables indicadores que se mostrarán como resultado, es determinado entre otras cosas, por las directrices y políticas gubernamentales relacionadas con las necesidades de control, regulación y/o visualización de información fidedigna de la situación en cuanto al uso del Software Libre dentro de las instituciones y dependencias gubernamentales. Estas políticas responderán a su vez, a un sistema de realimentación de información que en forma automatizada proveerán los cuadros y gráficos gerenciales y de toma de decisiones, necesarios para coadyuvar al Ejecutivo Nacional en la administración de los recursos tecnológicos.

Otra de las fases que conforman el diseño del modelo planteado está determinada por el establecimiento de los parámetros de frecuencia de observación y de captura de data desde la Internet en tiempo real que efectúa el administrador del Observatorio.

Tales parámetros se fijan en una de tres posibles alternativas según se considere necesario: frecuencia discreta, continua o aleatoria, y en concordancia con los análisis de resultados que realimentan un sistema de determinación de políticas gubernamentales. Siendo que se trata de un sistema de trabajo en tiempo real, se utilizan las herramientas de software o programación basadas en Código Abierto que permiten obtener la data necesaria en las magnitudes y proporciones requeridas.

El almacenamiento de la data capturada se efectúa haciendo uso de las aplicaciones en Software Libre, que funcionan de manera relacional y dinámica, es decir que por cada tipo de dato necesario para la construcción de los resultados en indicadores, que haya sido capturado desde la Internet, se tienen campos en las diversas tablas de la Base de Datos. A fin de mantener un máximo rendimiento, el manejador de Base de Datos, está en capacidad de trabajar en altas velocidades y con capacidad dinámica en el almacenamiento.

Una vez que los datos están organizados y clasificados e identificados según sus características de tiempo, fechas, denominación y tamaño, entre otras, se procesan mediante ecuaciones matemáticas y/o estadísticas planteadas mediante el lenguaje de programación y el código que facilita el mismo manejador de Base de Datos.

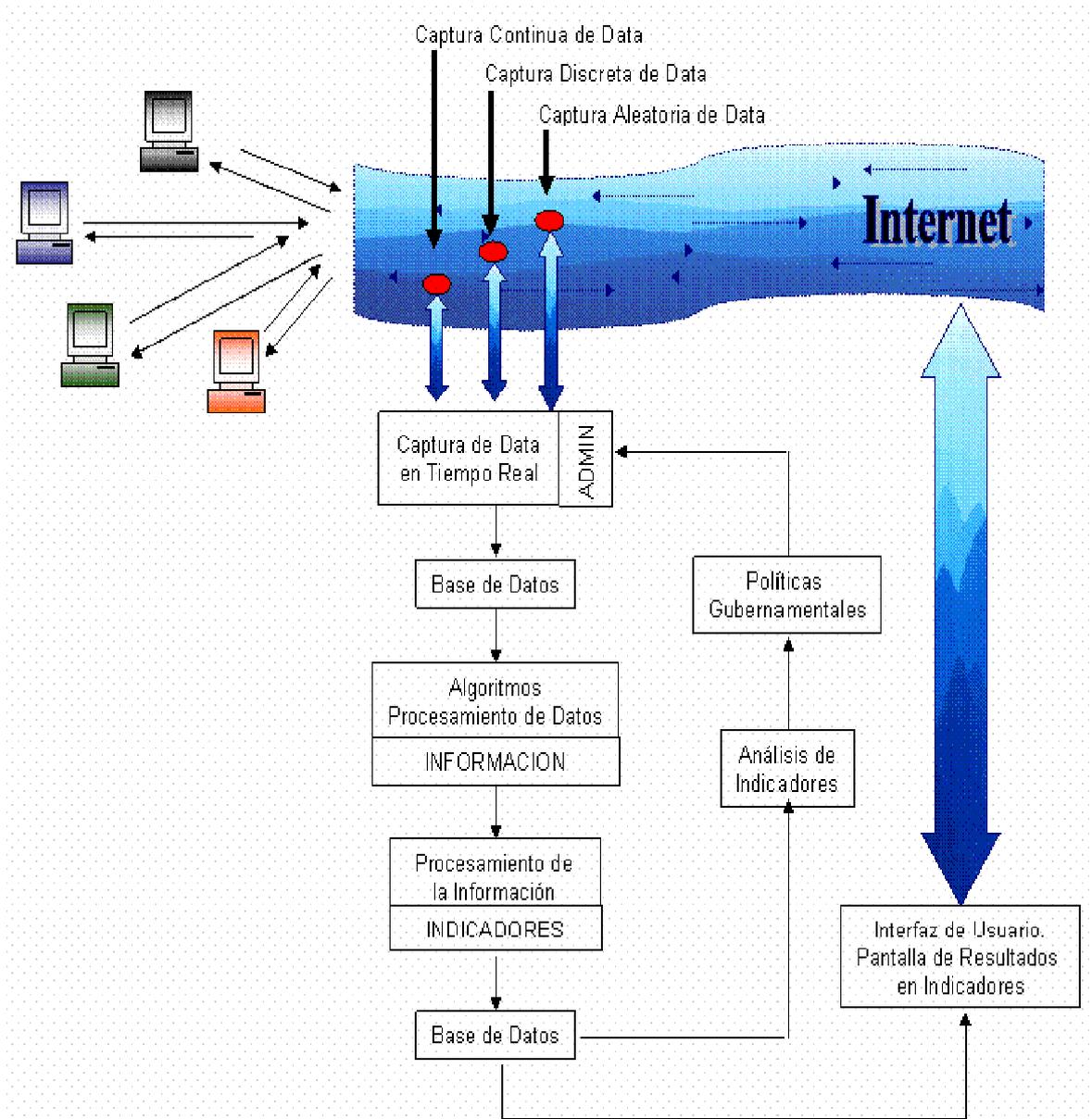


Figura 5.4. Modelo de Observatorio Nacional para la gerencia eficiente del Software Libre en los Organismos y Dependencias del Estado venezolano

Posteriormente al procesamiento de la data, se almacena la información obtenida para preparar su presentación al usuario final en la Internet, por lo que se utilizan herramientas de software orientadas al ámbito gerencial, que facilitan la visualización en apoyo a los procesos de toma de decisiones. Desde esta etapa ocurre una división de salida de información con distintas presentaciones de los resultados en indicadores, una dirigida hacia la Internet y otra hacia el Sistema de Análisis de Resultados en Indicadores.

La característica de funcionalidad del mecanismo de almacenamiento de información utilizado, prevalece sobre la condición de velocidad en la presentación de resultados, debido a que la información proporcionada satisface una gran variedad de requerimientos del usuario según sea el caso; de manera que las aplicaciones tecnológicas utilizadas facilitan la interoperabilidad y la comunicación con el sistema en general, y con los mecanismos de procesamiento de la data, garantizando la compatibilidad tecnológica de todos los recursos involucrados en el diseño del modelo.

La información de los indicadores obtenidos, es direccionada hacia la Internet en todos los casos, es decir, todos los resultados y los diseños de salida de información a través de las interfaces de usuario a ser presentadas en la red, facilitan el entendimiento y comprensión clara y puntual de los valores obtenidos, mediante clasificación y diagramación adecuada para el usuario navegante de la red.

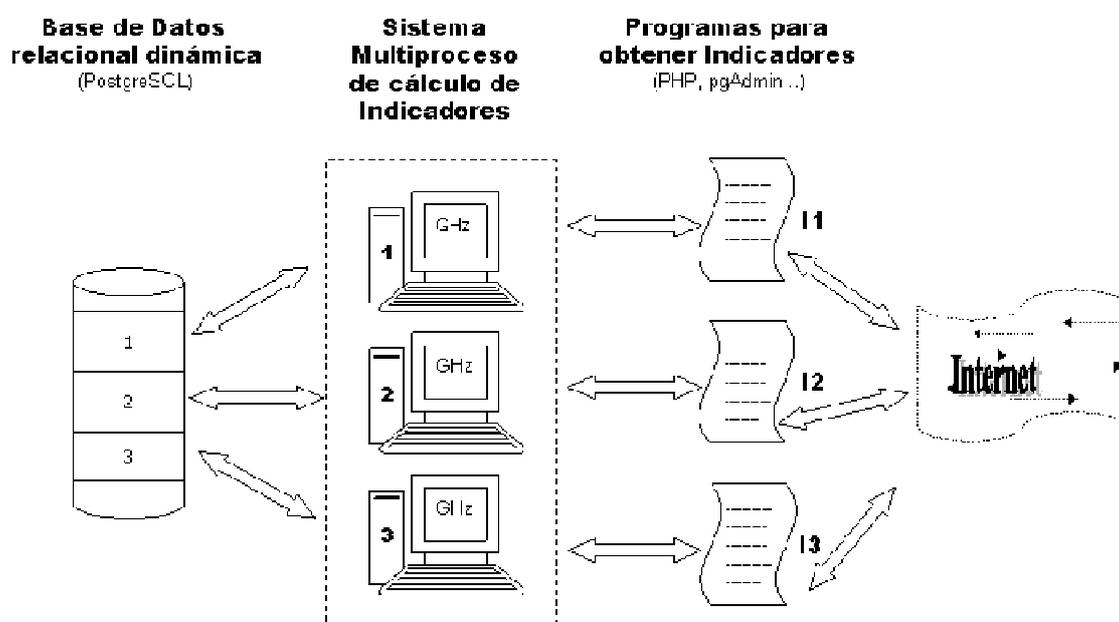


Figura 5.5. Infraestructura tecnológica para la implementación del Modelo

Los resultados dirigidos hacia el sistema de análisis de indicadores, si bien son los mismos cuantitativamente que los dirigidos a la Internet, ofrecen mejores detalles producto de los procesos de comparaciones y otras características propias determinadas por las necesidades de información del Gobierno Central del Estado venezolano, por lo que cualitativamente proporcionan mayores detalles que favorecen la toma de decisiones y el establecimiento de políticas gubernamentales en relación con el uso y aplicación de herramientas de Software Libre en las organismos y dependencias del Estado venezolano.

La característica del modelo diseñado que permite la obtención de data e información en tiempo real, facilita determinar la situación actual y los posibles efectos y repercusiones asociadas al uso de herramientas de Software Libre, por lo que el observatorio se convierte en un elemento fundamental en el establecimiento de políticas y ajustes a efectuar por el Gobierno Central venezolano.

Desde el punto de vista tecnológico, la infraestructura general para el funcionamiento y operación del Modelo de Observatorio Nacional propuesto, se observa en la Figura 5.5.

El planteamiento inicial consiste en la captura de data desde la red inherente a los indicadores por hallar, siguiendo lo establecido en los valores de las variables que conforman el código de programación de los distintos módulos de un mismo programa. Dicha data es procesada de manera independiente mediante un sistema de multiproceso, con tantos procesadores como tratamientos lógico-aritméticos de la información sean necesarios, y una vez transformada es almacenada en la Base de Datos relacional seccionada en función de las posibles presentaciones de resultados de cada indicador. El proceso es bidireccional, ya que una vez almacenada la información y preparada para su presentación al navegante de la red, realiza el mismo recorrido en sentido inverso hasta su publicación en el Observatorio Nacional.

5.3.1 Etapa: Definición y proporción de indicadores

La etapa inicial del diseño implica el establecimiento de los resultados esperados y la proporción porcentual en la cuales cada uno de dichos resultados expresados en variables indicadores, serán mostrados al usuario final.

Tratándose de un modelo de tipo dinámico, las condiciones inicialmente establecidas pueden modificarse como producto del análisis de resultados, o como consecuencia de cambios en las políticas gubernamentales, es decir que el Administrador del Observatorio posee facultades que le permiten modificar los criterios iniciales de trabajo y operación del modelo planteado.

Así mismo, los elementos inherentes a los costos asociados al funcionamiento del observatorio, es decir, los relativos a los equipos tecnológicos y demás componentes de hardware necesarios los de tipo humano requeridos para su operabilidad; conjuntamente con cualquier costo, riesgo o incertidumbre de tipo político de carácter nacional o internacional, son factores incidentes en la necesidad de efectuar cambios y/o modificaciones en los rangos y parámetros de trabajo del modelo planteado.

Por otra parte, los requerimientos circunstanciales en cuanto a los niveles de error y precisión que sean obtenidos en función de una proporción de uso y aplicación de los indicadores, son considerados determinantes si fuese necesario efectuar ajustes.

Las variaciones en las condiciones iniciales establecidas en función de los factores de regulación del modelo, antes mencionados, abarcan la redistribución de los indicadores en el tiempo, es decir, que parte del dinamismo del modelo radica en la posibilidad de modificar las características continua, discreta o aleatoria en la captación de data o en la

frecuencia de observación de la información en la Internet, que ofrece el modelo de observatorio, todo ello mediante técnicas de programación inherentes a la herramienta tecnológica sobre Software Libre que se utiliza para efectuar la captura de data desde la Internet, las cuales son regulables y modificables a través de la codificación y preparación que al respecto hace el Administrador del Observatorio.

Adicionalmente a la posibilidad de que el administrador efectúe cambios en la ejecución de instrucciones del código o programa, a fin de determinar los parámetros de frecuencia de observación del tráfico de data en la Internet y frecuencia de captura de dicha data, el modelo proporciona la alternativa automatizada mediante código que permite la modificación del tipo de captura y observación, de continua a discreta, de discreta a aleatoria, de aleatoria a continua y viceversa en todos los casos, cuando los niveles de entrada de data superen los límites establecidos en un período de tiempo determinado. En la Figura 5.6 se muestran los mecanismos de selección manual y automatizada para efectuar la captura de data en tiempo real, y los fundamentos de cada método para establecer las condiciones de trabajo.

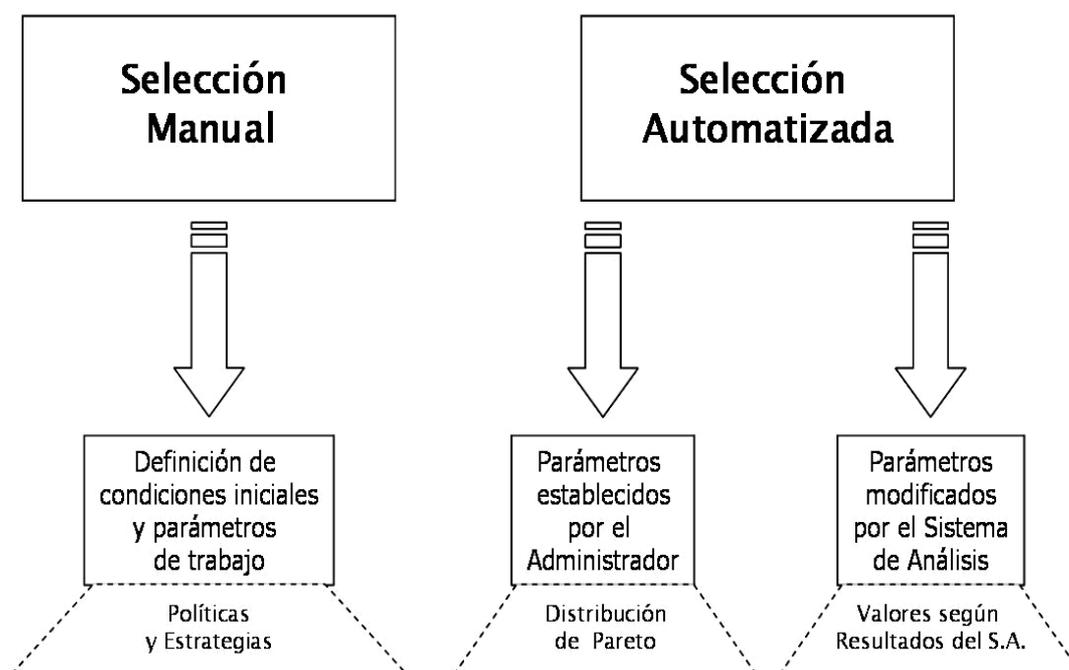


Figura 5.6. Selección del Método de Captura de la Data

Así mismo se observa que cada parámetro de trabajo ya sea en la selección manual o la automatizada, se fundamenta en los dictámenes estratégicos gubernamentales, distribuciones estadísticas o el sistema de realimentación que funciona en base a un sistema de inteligencia artificial, dependiendo de cada caso.

Esto quiere decir que mediante la regulación de los valores almacenados en una variable del programa, destinada a contabilizar la cantidad de conexiones eficaces (para la operabilidad del modelo) hacia una determinada dirección asociada a un dominio gubernamental específico, y cuando el valor alcanzado por dicha variable regulatoria, es decir la cantidad de accesos supere los límites, el programa automáticamente cambia la configuración de almacenamiento y captura de datos desde y hacia ese dominio o dirección de Internet.

Una representación gráfica de lo descrito, se encuentra en la Figura 5.7 en la que:

n = cantidad máxima de accesos y conexiones hacia una dirección IP de un dominio gubernamental, que pueden efectuarse sin generar cambios en la ejecución del módulo del programa del modelo.

conexiones = cantidad de accesos y conexiones efectuadas hacia la dirección IP del dominio gubernamental.

dominio gubernamental = dirección IP del servidor Proxy accesado por cada conexión.

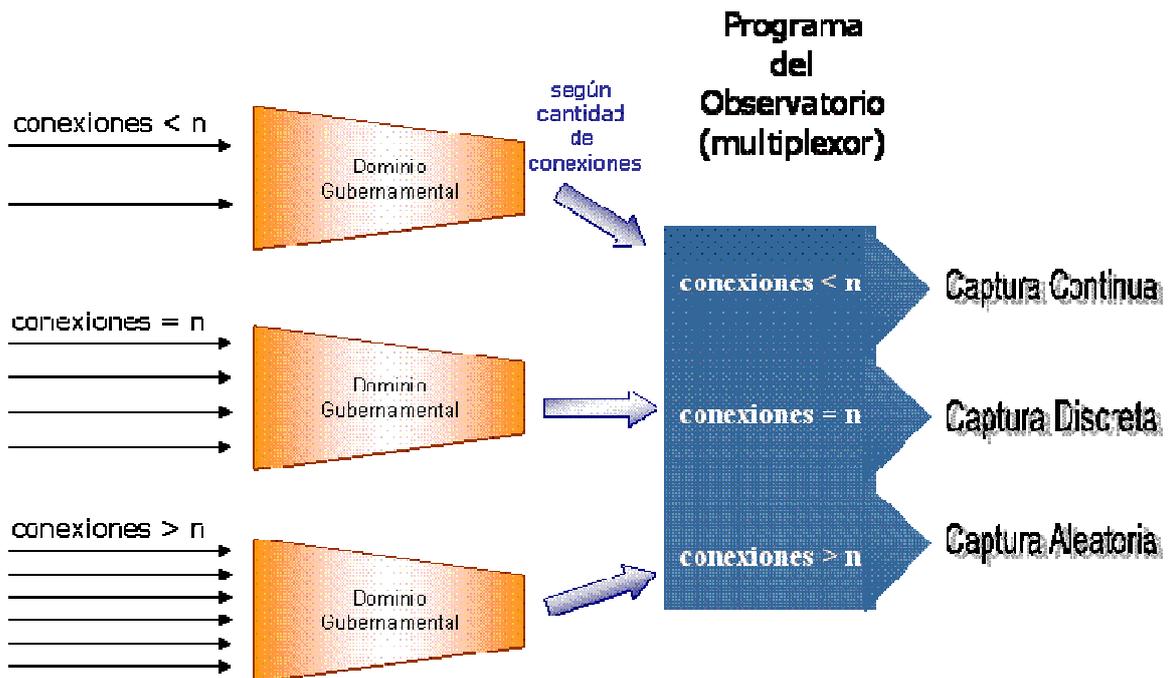


Figura 5.7. Switcheo inteligente

El esquema representa la capacidad de switcheo inteligente del modelo mediante el cual, la selección de los parámetros de trabajo en la captura y observación de la data, se efectúa de acuerdo a la relación entre las variables “conexiones” y el valor de n , modificándose a una u otra forma de trabajo en función de la condición existente de cantidad de conexiones en intervalos de tiempo específicos.

Es sabido que existen picos máximos de visitas a un servidor por día, lo cual está generalmente asociado a eventos, programas, etc, a nivel del gobierno existen algunos eventos como pago de impuestos, emisión de pasaportes, inscripciones universitarias, epidemias, entre otros, lo que infiere que en función del uso que se haga para acceder algunos equipos adscritos al Estado Venezolano, éste puede variar en el tiempo y con ello establecer la necesidad de definir parámetros de captura y de observación de data en forma aleatoria en el tiempo.

Por otra parte, la opción de variaciones en las condiciones de trabajo del modelo facilita el proceso de recursividad de los niveles de los indicadores, y la posibilidad de recopilar datos en forma aislada e independiente para todos y cada uno de los niveles que conforman el observatorio. Una representación gráfica de lo mencionado, la encontramos en la Figura 5.8 que muestra la interrelación en los procesos de caracterización de los indicadores, asociados a sus expresiones porcentuales en función de los requerimientos.



Figura 5.8. Observatorio Nacional

Para la determinación de las magnitudes y condiciones iniciales de trabajo del observatorio, se utilizaron los factores de incidencia asociadas al costo que implica la utilización de alguna de las alternativas propuestas y los niveles de error asociados a dicho uso.

Ello por considerarse que el factor económico resulta determinante en la aplicación de algunas políticas gubernamentales y su permanencia en el tiempo, y por su parte los niveles de error en los resultados obtenidos permiten orientar en menor o mayor grado, la dirección de las políticas gubernamentales a establecer por parte del Ejecutivo Nacional.

La referencia básica que sustenta el planteamiento de selección de alternativas asociadas a los elementos de costo y niveles de error en los resultados de indicadores obtenidos, es la Distribución de Pareto por ser la distribución estadística que mejor representa la relación existente entre los costos de cada alternativa de modelo y su nivel de error en los resultados arrojados.

Haciendo la extrapolación de ambos factores, hasta la concepción de la Distribución de Pareto, se obtiene que siendo el principal objetivo la reducción del aspecto más significativo a fin de contribuir con la mejora sustancial del todo, y estableciendo como prioridad el factor asociado al costo de manera inicial y predeterminada para efectos del análisis, quedan asignados por conveniencia los valores de la función de densidad de la Distribución de Pareto, de la siguiente manera:

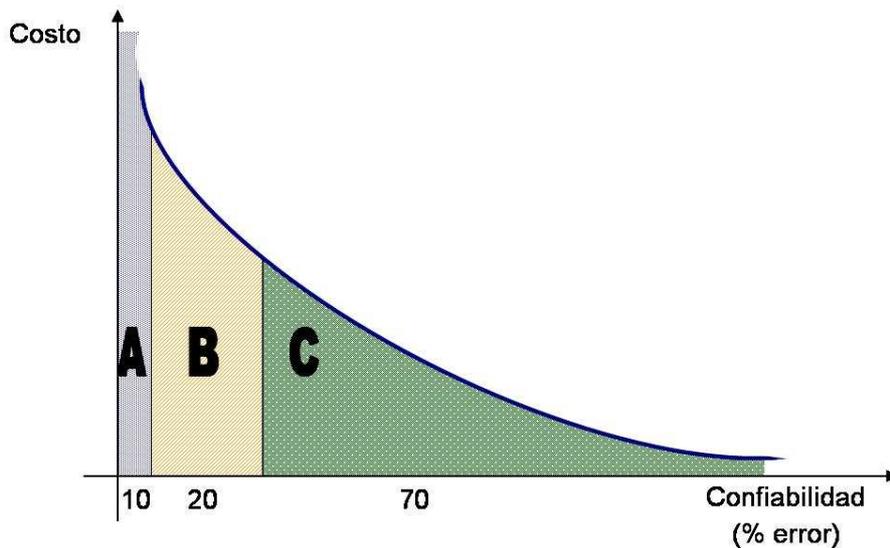
$$f(x) = \frac{k x_m^k}{x^{k+1}}$$

Donde: $k = \text{cte con } X_m = 1, \text{ para } X_m > 0 \text{ y } k > 0$
 siendo que: $k \rightarrow \infty$
 $x = \text{eje } x$

Aproximando, se tiene que: $\lim_{k \rightarrow \infty} f(x; k, X_m) = \delta(x - X_m)$

donde para los elementos de costo y confiabilidad, de la propuesta del modelo planteado:
 $k = \text{costo determinado constante, en función de los requerimientos del modelo a seleccionar.}$
 $X_m = 1 \rightarrow \text{rangos de error de cada modelos a seleccionar.}$
 $X = \text{valores en el eje } x \text{ de niveles de confiabilidad.}$

Según la Distribución de Pareto (Ver Figura 5.9), se tiene que:



A = Modelo Continuo
B = Modelo Discreto
C = Modelo Aleatorio

Figura 5.9. Gráfico de Pareto

Donde A, B y C son los modelos alternativos a seleccionar, y que reflejan en sus condiciones de costos y niveles de confiabilidad en los resultados arrojados la alternativa más viable y oportuna a aplicar, según las prioridades y posibilidades o disponibilidad de recursos que posea el Ejecutivo Nacional, para implantar uno de los modelos propuestos, con sus respectivas condiciones de captura de información y frecuencia de observación que considere convenientes.

De manera que se evidencia la pertinencia del modelo seleccionado, denominado para el caso con la letra “C” siendo que la condición asociada al parámetro de costos fue considerada por razones del estudio, como prioritaria sobre la condición de menores niveles de error.

Sin embargo, la modificación del patrón seleccionado obedece como se indicó antes, a los cambios en las prioridades del Gobierno Central venezolano.

5.3.2 Etapa: Almacenamiento de la Data

En el almacenamiento de data capturada desde la Internet, se utiliza la lógica de almacenamiento dinámico correspondiente a un campo de información para cada uno de los sub-niveles de indicadores resultantes, que se traduce en al mínima expresión que compone la elaboración o construcción del indicador y posee la estructura de datos necesaria para efectuar su procesamientos posterior.

La Base de Datos dinámica implica su ajuste en tamaño, en función de la cantidad de data que se va incorporando dependiendo de las características en cuanto a la captura y observación continua, discreta o aleatoria que haya determinado el Administrador del Observatorio, siguiendo evidentemente las directrices a este respecto del Ejecutivo Nacional del Estado venezolano, lo que por demás influenciará directamente los mecanismos y necesidades particulares de almacenamiento de data, según sea el caso; y para lo cual se aplicaron las herramientas de almacenamiento basadas en Software Libre que poseen un manejador incorporado, es decir, que ofrecen una interfaz de administración y diseño compatible con su funcionamiento.

La aplicación utilizada se basó en PostgreSQL por su funcionalidad y potencia en el almacenamiento de grandes cantidades de información a altas velocidades de generación de data, y por la ventaja del trabajo en forma relacional de cada una de sus tablas, condición relevante y necesaria en el caso de que se requiera modificar de manera sustancial los valores resultantes en indicadores, ofreciendo además la posibilidad de actualización y modernización de los resultados y visualización de los indicadores proporcionados al usuario final.

La distribución de las tablas se fundamenta en la descripción de cada uno de los niveles de indicadores específicos propuestos, quedando determinada la conformación general de la siguiente manera:

Tablas de la Base de Datos → niveles de indicadores específicos
Campos de las Tablas → sub-niveles de indicadores

Una descripción del nivel de indicador I3 Software, se muestra en la Figura 5.10 a continuación:

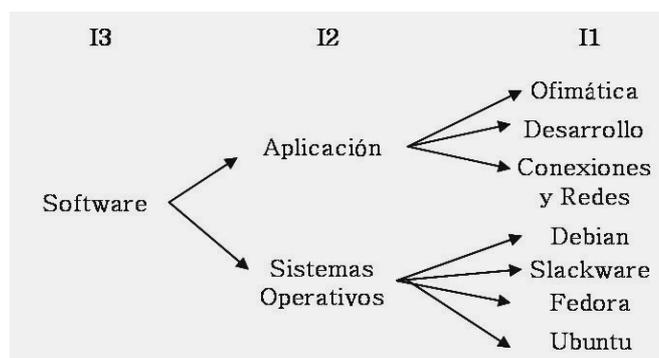


Figura 5.10. Detalle del Indicador I3

Siendo que los campos que los conforman, de manera indistinta al nivel que ocupan, todos los datos en detalle y como mínima expresión necesaria para la construcción de cada uno, es decir, la cantidad de aplicaciones de ofimática, el número de sistemas operativos, el número de distribuciones de sistemas operativos Debian, Slackware, etc, y así sucesivamente hasta abarcar la totalidad de los niveles de indicadores específicos ubicados en cada una de las Tablas de la Base de Datos relacional.

Uno de los campos que conforman a todas las tablas de la Base de Datos, corresponde al almacenamiento del período de tiempo, con sus respectivos inicios en función del detalle requerido, ya sea hora, minuto, día, semana, mes o año, y sus respectivos parámetros de finalización; que serán los datos claves para la presentación de la información en función de la captura de data u observación de tipo discreto, continua o aleatoria, que caracteriza al Modelo de Observatorio Nacional para la gerencia eficiente del Software Libre en los Organismos y Dependencias del Estado venezolano propuesto en este documento.

5.3.3 Etapa: Procesamiento y transformación de la Data

La transformación de la data capturada desde la Internet, ocurre mediante las instrucciones ejecutadas en el código de programación que proporciona el propio sistema de almacenamiento mencionado en la fase anterior.

El detalle de la ejecución de cada sentencia de software, implica que el programa asume los valores existentes, en el momento de efectuar un cálculo, en cada una de las variables previamente declaradas en el código, para posteriormente relacionarlos con otros valores, a través de operaciones matemáticas y lógicas que ofrezcan un resultado, que es almacenado en otro de los campos variables definidos en el programa para ello.

Así mismo, es importante destacar que el tipo de programación utilizada provee de las ventajas y características de la programación estructurada, pero adicionalmente proporciona las relativas a la programación orientada a objetos en algunos casos, dando amplias mejoras en las condiciones de trabajo en el tratamiento adecuado de la data recolectada. Una de ellas, es la de que el tipo de programación utilizada invoca a las rutinas de ejecución en forma indistinta, según sean los parámetros establecidos por el Administrador del Observatorio.

Es decir que, debido a la condición dinámica del modelo planteado es necesario que se ejecuten o no algunos grupos de instrucciones del programa, en función de la data recolectada y de los parámetros de selección obtenidos y fijados por el administrador, lo que fue expuesto en la fase inicial del modelo.

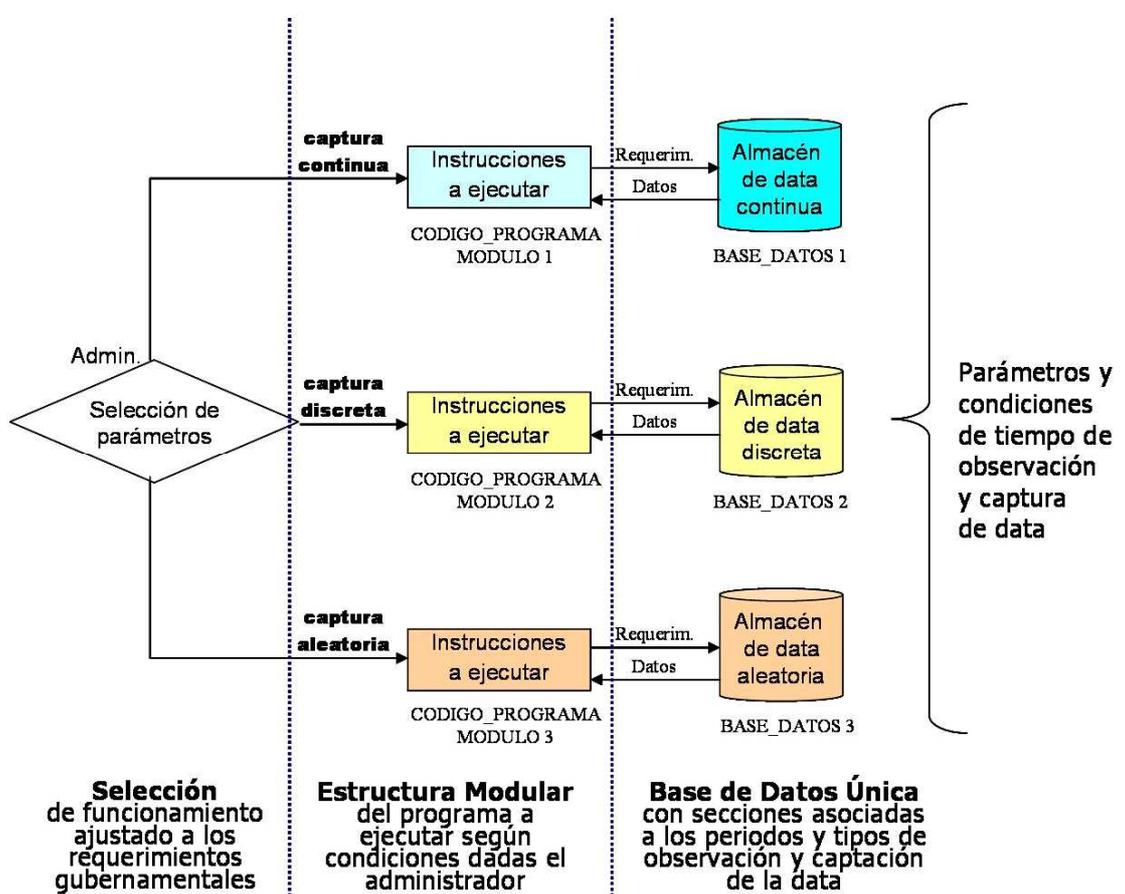


Figura 5.11. Alternativas de Procesamiento de la Data

Una representación de las múltiples alternativas de procesamiento de la información, que están disponibles en forma de módulos y rutinas del programa, (Ver Figura 5.11), muestra las tres sub-etapas que componen al proceso de transformación de la data, iniciando con la necesaria etapa de selección, que si bien forma parte de la 1ra. Fase del modelo, influenciará dado sus características, en la selección del módulo de ejecución de

instrucciones asociado al procesamiento de la data que componen al programa codificado. La segunda sub-etapa del procesamiento de data, tiene que ver con la ejecución a través de las líneas de instrucciones del lenguaje de programación utilizado, del modulo seleccionado en función de las condiciones establecidas por el Administrador del Observatorio.

El curso que sigue la ejecución de las instrucciones depende del módulo de programación seleccionado, (Ver Figura 5.12) y del intercambio del control de cada una, entre el cuerpo general del programa y las diferentes rutinas.

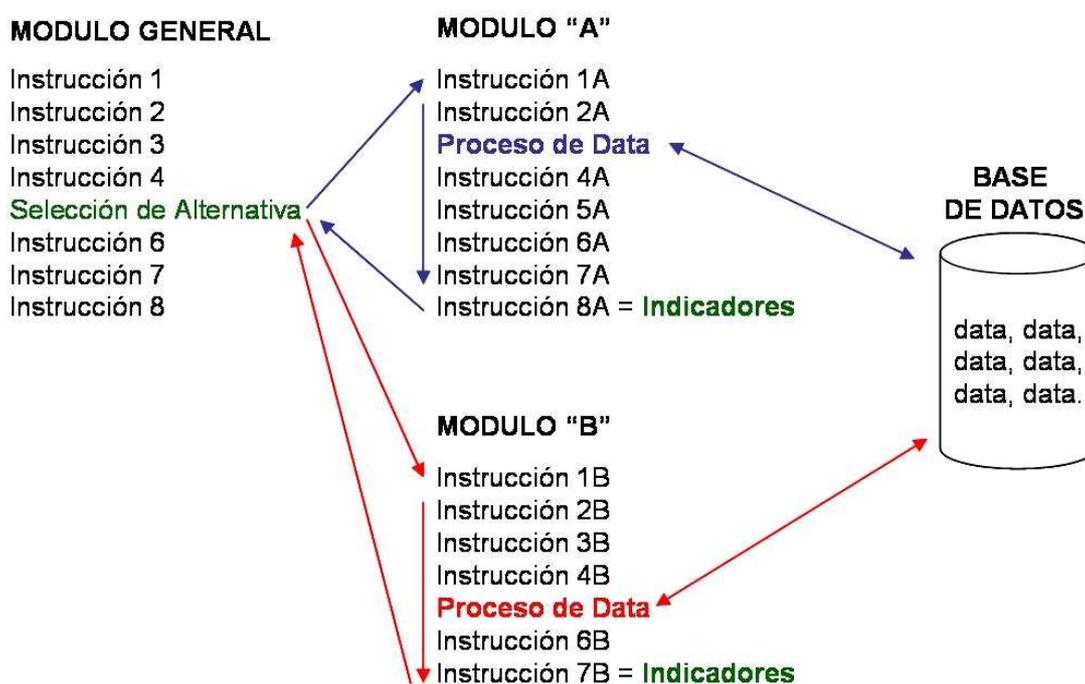


Figura 5.12. Secuencia de las Instrucciones en el Código

Detallando el curso seguido en la ejecución de las instrucciones del código, y más específicamente en la Figura 5.12 se tiene que:

Instrucción 8A e Instrucción 7B = cálculos y operaciones matemáticas y lógicas, destinadas a producir como resultados los indicadores asociados a cada ejecución de cada modulo.

Y la tercera sub-etapa, conformada por los mecanismos de enlace entre las líneas de código del programa para el procesamiento de la data, y el sitio de almacenamiento de dicha data, las cuales son instrucciones dirigidas a activar la extracción e introducción de información una vez que ha sido objeto del procesamiento, dentro del sistema de almacenamiento. Se aprecia en el diagrama una diferenciación lógica entre los almacenes de datos a fin de visualizar la diversidad de condiciones posibles en la clasificación de la información

almacenada, sin embargo en la realidad, tal separación no existe ya que el modelo plantea un único sistema de Base de Datos con secciones asociadas a los períodos y tipos de observación, y captación de la data.

Incorporando el resultado del procesamiento de la data, es decir, los valores a obtener en indicadores mediante la aplicación de cada modulo asociado a su vez a un modulo determinado, se obtiene una representación análoga al funcionamiento de una red neuronal (Ver Figura 5.13), y se plantea la relación entre la ejecución e instrucciones asociadas a cada modelo con distintos tipos de captación de data, y los valores resultados en indicadores ostensibles con ellos.

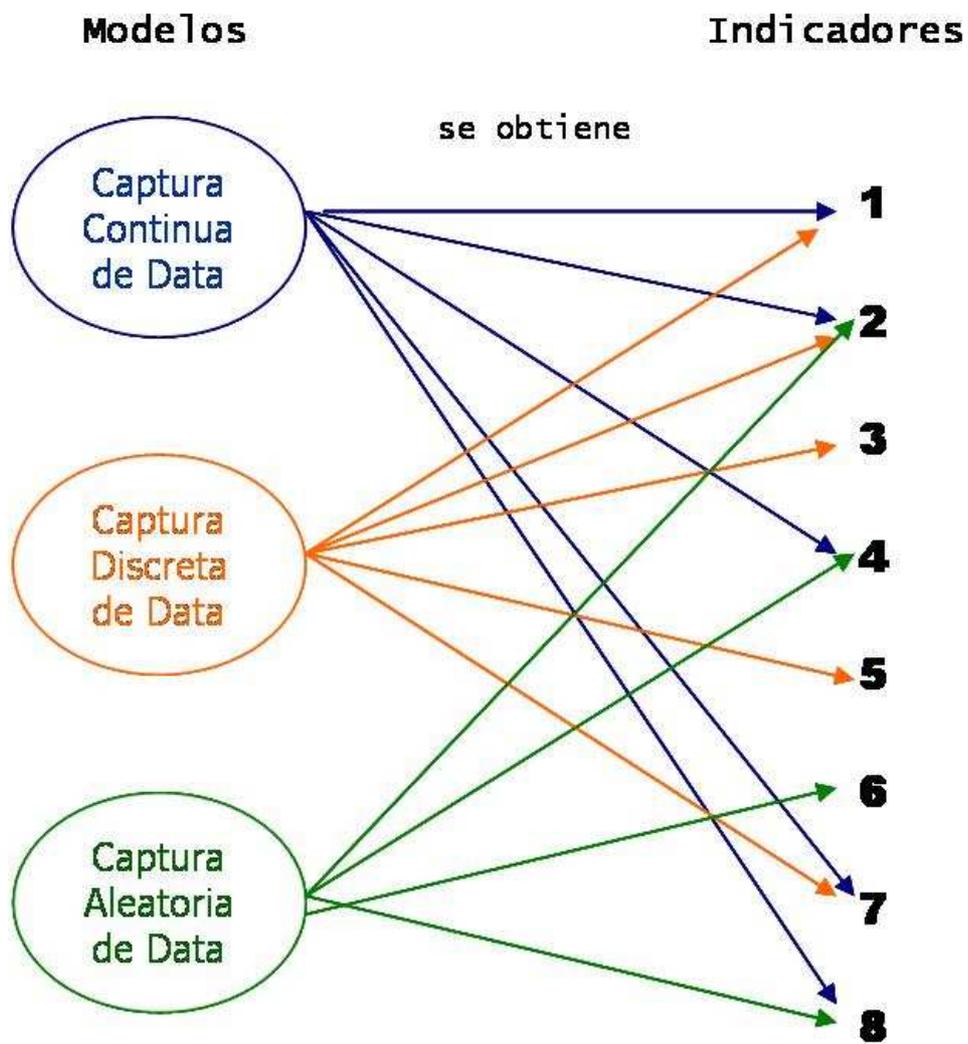


Figura 5.13. Red Neuronal del Modelo

5.3.4 Etapa: Almacenamiento de la Información

Después de haberse procesado la data capturada desde la Internet, el resultado proporciona la información necesaria para coadyuvar en los procesos de tomas de decisiones y análisis de la situación actual en tiempo real, de los valores reflejado en todos y cada uno de los indicadores obtenidos a causa del procesamiento.

A diferencia del tipo de almacenamiento utilizado para la data más rudimentaria en su preservación, el almacenamiento de la información requiere del uso de aplicaciones de software sobre Código Abierto que proveen de mayores funcionalidades de tipo gerencia al usuario final.

Esto quiere decir que, a las condiciones de mejores y mayores alternativas para la presentación de la información almacenada, son determinantes en la utilización de este mecanismo de almacenamiento adicional al anterior.

Se aplican desarrollos de software sobre Open Source, que facilitan el manejo y tratamiento de la información almacenada, permitiendo trabajar específicamente con las características detalladas de cada una de las tablas de la Base de Datos y los campos que las conforman. Aunada a las ventajas ofrecidas por la interfaz de trabajo propia de la Base de Datos, se incorporan instrucciones y codificación en otros lenguajes de programación adicionales, que facilitan la representación de los resultados mediante gráficos, tablas y diagramas de mayor utilidad gerencial.

5.3.5 Etapa: Análisis de Indicadores. Políticas Gubernamentales

Los resultados obtenidos en indicadores forman parte de un procesamiento adicional denominado análisis de resultados, el cual se orienta a la producción de nuevos resultados en función de procesos comparativos entre diferentes indicadores, determinados por fechas o períodos de captación de la data.

Esta etapa consiste en el desarrollo de una aplicación sobre Software Libre, de carácter netamente gerencial que proporciona elementos de consideración necesarios para efectuar detalladamente un proceso de toma de decisiones, el cual por demás es necesario para todos y cada uno de los indicadores de forma individual (Ver Figura 5.14), que formen parte de los resultados arrojados por el Modelo de Observatorio.

La implementación de dicha aplicación se hace paralela y asociada, de manera independiente del resto de las aplicaciones del modelo de observatorio, al sistema de almacenamiento de la información de manera que optimiza la visualización y presentación de resultados de indicadores, ubicándolos a disponibilidad del Ejecutivo Nacional el Gobierno venezolano con fines de coadyuvar a los procesos de toma de decisiones inherentes al uso y aplicación de herramientas de Software Libre en las instituciones del Estado venezolano.

Desde los resultados obtenidos del proceso de análisis, se establecen los mecanismos tecnológicos de información y comunicación hacia el sector gubernamental, que formando parte del proceso realimentario del modelo de observación, conlleva a la generación de nuevos criterios y/o condiciones de trabajo del mismo, o en su defecto el establecimiento y posicionamiento de las condiciones en relación a los requerimientos de indicadores y prioridades entre ellos, estén existentes en el momento actual.

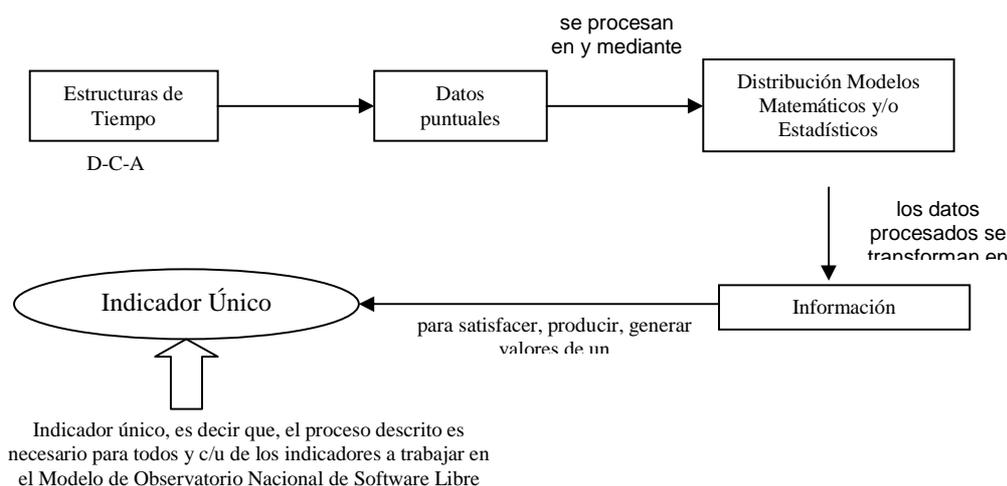


Figura 5.14. Proceso para la obtención de un indicador

Lo anterior es debido a que, por tratarse de un modelo que trabaja con captación de data en tiempo real y con los criterios de niveles de confiabilidad que mejor se adapten a las necesidades nacionales estratégicas, los resultados obtenidos son considerados fidedignos reflejos del acontecer nacional; lo que aunado a la característica de dinamismo que identifica a la propuesta puede ser objeto de modificación inmediata en el funcionamiento del observatorio, mediante las modificaciones en los módulos de programación el procesamiento de data, a cargo del Administrador del Observatorio, quien depende del Gobierno Central venezolano.

5.3.6 Etapa: Presentación de resultados en la Internet

Finalmente, el modelo propuesto presenta una etapa de muestra y divulgación de los resultados obtenidos en indicadores, los cuales son comunicados al público global mediante su exposición abierta y con acceso al navegante de la red desde cualquier parte del plantea.

Al igual que el resto de las etapas del modelo de observatorio, ésta depende en su caracterización de trabajo y presentación de resultados, de las condiciones estratégicas que mediante el Administrador del Observatorio implanta el Gobierno Central en función e sus consideraciones y requerimientos en el ámbito nacional e internacional.

Consiste en la presentación de una gran cantidad de resultados de indicadores, en las diversas formas y descripciones que hacen sencillo su entendimiento, búsqueda y obtención e la información relacionada con el uso y aplicaciones del Software Libre dentro de las instituciones y dependencias del Estado venezolano. Entre las que destacan gráficos de barras, de tortas, tablas, reportes y otros, en función de períodos de tiempo determinables por mes, año, semana o día de recolección de información y seleccionando las características de obtención y observación del espectro en la red.

VI. Desarrollo del Prototipo

Se utiliza el concepto del prototipo, para visualizar de forma general el funcionamiento básico del Modelo de Observatorio Nacional para la gerencia eficiente del Software Libre en los Organismos y Dependencias del Estado venezolano propuesto, a fin de que representen los niveles de operatividad en la ejecución de cada una de las acciones inherentes a la obtención de un determinado tipo de indicadores.

Para ello se utilizaron las herramientas tecnológicas sobre Software Libre disponibles con acceso abierto desde la Internet, a las cuales se les aplicaron variantes que recondujeran su funcionamiento y facilitaran la obtención de un tipo de indicador previamente diseñados. Más específicamente, el relacionado con los mecanismos de comunicación y conexión de los organismos y dependencias gubernamentales, en su nivel más elemental de desarrollo dentro de este documento.

6.1 Requerimientos Tecnológicos

Se definen los requerimientos tecnológicos inherentes a las etapas principales y fundamentales que garantizan e ilustran el óptimo funcionamiento del Modelo de Observatorio Nacional propuesto, en función de los requerimientos orientados a la obtención de un tipo de resultados.

Proceso de captura de datos.

Plataforma Tecnológica: La herramienta utilizada para la captura de data desde la red, puede funcionar en la mayoría de las plataformas UNIX y las distintas plataformas Windows. Se necesitan las librerías descargables de la red GTK+, GLIB y libpcap para funcionar. Consiste en un analizador libre de protocolos de redes, para máquinas Unix y Windows que permite capturar los datos directamente de una red u obtener la información a partir de una captura en disco, adicionalmente puede leer más de 20 tipos de formato distintos y posee un soporte de más de 300 protocolos de comunicación, debido a la licencia GPL y la importante cantidad de colaboradores en el ámbito global.

Dentro de los protocolos soportados por la herramienta utilizada para la construcción de prototipo, se encuentran: 802.11, 802.11 MGT, 802.11w, AARP, AFP, AFS, AFS (RX), AH, AIM, AODV, AODV ARP/RARP, ARP, ASAP, ASP, ATM, ATM LANE, ATP, AppleTalk, Auto-RP, BACapp, BACnet, BEEP, BGP, BOOTP, BOOTP/DHCP BOOTPARAMS, BROWSER, BVLC, CDP, CGMP, CHDLC, CLNP, CLTP, CONV, COPS, COSEVENTCOMM COSNAMING, COTP, CUPS, DCCP, DCE RPC, DCERPC, DDP, DDTP, DEC spanning tree, DEC_STP, DFS, DHCPv6, DIAMETER, DLSw, DNS, DSI, DSI DVMRP, DVMRP, Data, Diameter, EAP, EAP/ EAPOL, EAPOL, EIGRP, EPM, ESIS, ESP, Ethernet, FDDI, FR, FTP, FTP-DATA, Frame GIOP, GIOP, GMRP, GNUTELLA, GRE, GTP, GTPv0, GTPv1, GVRP, Gryphon, H.261, H1, HCLNFSD, HMIPv6, HSRP, HTTP, IAPP, IAPP ICAP, ICMP, ICMPv6, ICP, ICQ, IEEE 802.11, IEEE spanning tree, IGMP, IGRP, ILMI, IMAP, IP, IPComp, IPP, IPX, IPX MSG, IPX RIP, IPX SAP, IPv6, IRC, IS-IS, ISAKMP, ISIS, ISL, ISUP, IUA, KLM, KRB5, L2TP, LANMAN, LAPB, LAPBETHER LAPD, LAPD, LDAP, LDP, LLAP, LLC, LMI, LMP, LPD, LSA, Lucent/Ascend, M2PA, M2TP, M2UA, M3UA, MAPI MGCP, MGMT, MIP, MMSE, MOUNT, MPEG1, MPLS, MRDISC, MS Proxy, MSDP, MSNIP, MTP2, MTP3, Mobile IP Modbus/TCP, NBDS, NBIPX, NBNS, NBP, NBSS, NCP, NDMP, NETLOGON, NFS, NFSACL NFSAUTH, NIS+, NIS+ CB, NLM, NMPI, NNTP, NTP, NetBIOS, New dissectors include DHCPv6, Null, ONC RPC, OSPF, OXID, PCNFSD, PFLOG, PGM PIM, PIM, POP, PPP, PPP BACP, PPP BAP, PPP CBCP, PPP CCP, PPP CHAP, PPP Comp, PPP IPCP, PPP LCP, PPP MP PPP PAP, PPP PPPMux, PPP PPPMuxCP, PPP VJ, PPPoED, PPPoES, PPTP, Portmap, Prism, Q.2931, Q.931, QLLC, QUAKE, QUAKE2, QUAKE3, QUAKEWORLD, RADIUS, RANAP, RARP, REG, REMACT, RIP, RIPng, RPC, RPC RQUOTA, RSH, RSTAT, RSVP, RTCP, RTMP, RTP, RTSP, RWALL, RX, Raw, Raw IP, Rlogin, SADMIND, SAMR, SAMR SAP, SCCP, SCSI, SCTP, SDB, SDP, SIP, SKINNY, SLARP, SLL, SMB, SMB Mailslot, SMB Pipe, SMB/CIFS, SMPP, SMTP, SMUX SNA, SNA over Ethernet and HiPath HDLC, SNAETH, SNMP, SOCKS, SPOOLSS, SPOOLSS RPC, SPRAY, SPX, SRVLOC, SRVSVC, SSCOP, SSL, STAT, STAT-CB, STP SUA, Skinny, SliMP3, Socks, Syslog, TACACS, TACACS+, TCP, TELNET, TFTP, TIME, TNS, TPKT, TR MAC, TSP, TSP Token-Ring, UCP, UDP, V.120, VJ, VLAN, VRRP, VTP, Vines, Vines FRP, Vines SPP, WCCP, WCP, WHO WKSSVC, WSP, WTLS, WTP, WebDAV (HTTP), X.25, X11, XDMCP, XOT, YHOO, YP, YPBIND, YPPASSWD, YPSERV, YPXFR, ZEBRA, Zebra, iSCSI, iSCSI/SCSI, ypbind.

Y los formatos de captura de datos que maneja, son: libpcap (tcpdump -w, etc.) - este es el formato nativo de Ethereal, snoop and atmsnoop, Shomiti/Finisar Surveyor, Novell LANalyzer, Network General/Network Associates DOS-based Sniffer, Microsoft Network Monitor, AIX's iptrace, Cinco Networks NetXRray, Network Associates Windows-based Sniffer, AG Group/WildPackets, EtherPeek/TokenPeek/AiroPeek, RADCOM's WAN/LAN Analyzer, Lucent/Ascend access products, HP-UX's nettl, Toshiba's ISDN routers, ISDN4BSD "i4btrace" utility, Cisco Secure Intrusion Detection System iplogging facility, pppd logs (formato pppdump), VMS's TCPIPtrace utility, DBS Etherwatch for VMS, Traffic captures from Visual Networks' Visual UpTime, CoSine L2 debug output, CheckPoint Firewall-1, Sniffer 4.6 wireless captures.

Hardware: Se requieren de al menos 15 Mbytes de Disco Duro para la instalación de la aplicación, que incluye los archivos ejecutables y las principales librerías para el funcionamiento. En cuanto a la capacidad de memoria al menos 256Kbytes y una velocidad de conexión de 2048 Kbps.

Proceso de almacenamiento de data.

Para el almacenamiento de toda la información capturada desde la red, es necesario contar con grandes capacidades de almacenamiento que permitan operar y a la vez mantener durante el tiempo que sea necesario, los datos obtenidos en el proceso de captura en función de las variables determinantes objetivo del Modelo de Observatorio Nacional.

Base de Datos: Siendo que el prototipo no requiere de herramientas poderosas para el almacenamiento de la información, la cual se producirá en un 1% aproximado al comportamiento real del modelo en su totalidad, y en menos del 0.001% del tiempo de funcionamiento requerido por el verdadero, se requiere de un dispositivo de almacenamiento secundario con capacidad de al menos 10GBytes, ya sea a través de un Disco Duro o mediante una memoria portátil.

6.2 Interfaz Gráfica de trabajo (Back Office)

Pantalla Inicial para Captura de Datos On_Line:

Interfaz gráfica de inicio denominada “Captura de Data On-Line. Modelo de Observatorio Nacional de Software Libre” necesaria para efectuar el proceso de recopilación de data desde la red (Ver Figura 6.1), en línea y en tiempo real.

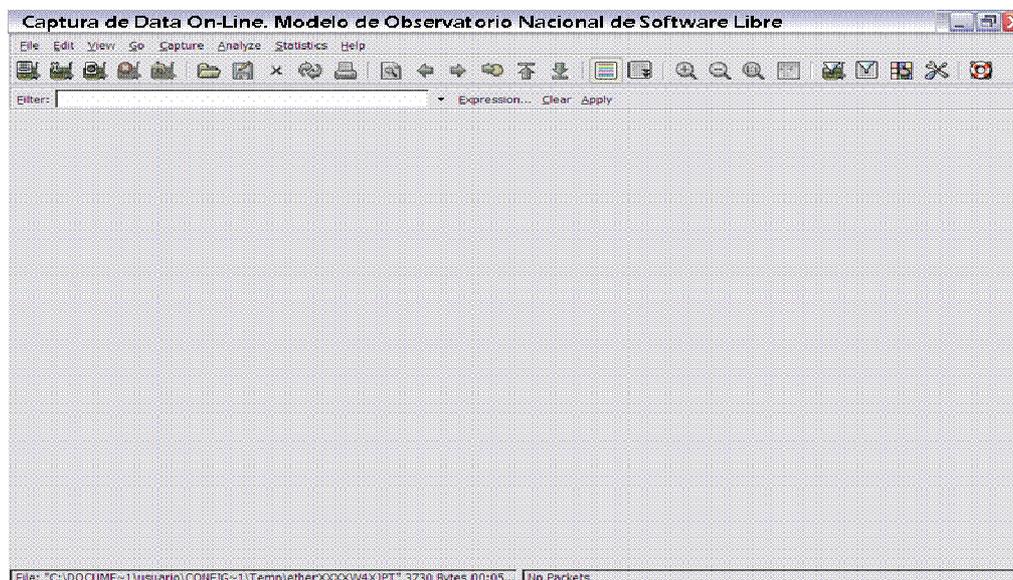


Figura 6.1. Pantalla inicial para captura de datos en tiempo real

El proceso de captura de datos inicia cuando se eligen las opciones del menú denominado Capture: Start. En la ventana de opciones de captura, debe fijarse al menos la interfaz de trabajo sobre la que se quiere realizar la captura. (Ver Figura 6.2)

Los nombres varían según los sistemas operativos; la interfaz lo (loopback) permite enviar y recibir paquetes en la propia máquina. Para capturar en un archivo debe indicarse su nombre en el cuadro "Capture file(s)" de la ventana de Opciones de Captura. Estos archivos pueden ser examinados luego con la propia aplicación mediante la opción de menú File: Open. El tráfico ya capturado puede grabarse en un archivo eligiendo File: Print (Archivo: Imprimir); esta opción graba en formato legible (texto).

La ventana de estado muestra en tiempo real la cantidad de paquetes capturados, en total y de algunos tipos corrientes (Ver Figura 6.2). La situación de captura se mantiene hasta que se presiona el botón Stop. Luego de unos instantes aparecen los paquetes capturados, tal cual se ve en la imagen de la ventana principal. Si se activó la opción de actualizar lista de paquetes en tiempo real ("Update list of packets in real time") estos se visualizan a medida que son capturados.

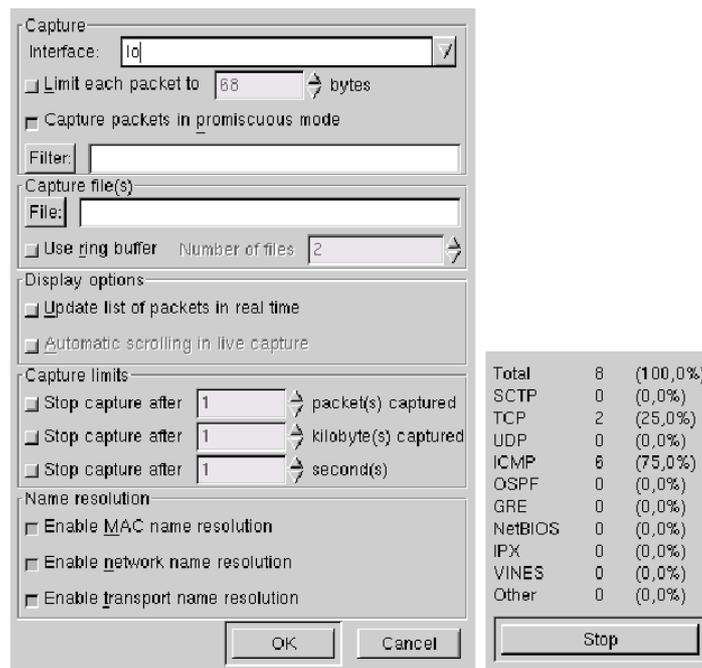


Figura 6.2. Opciones de captura Estado de captura.

Pantalla de Interfaces habilitadas para la captura de Data:

Se muestran las posibles interfaces a utilizar para efectuar la captura de datos desde la Internet, lo que viene dado en función del hardware del equipo. (Ver Figura 6.3)

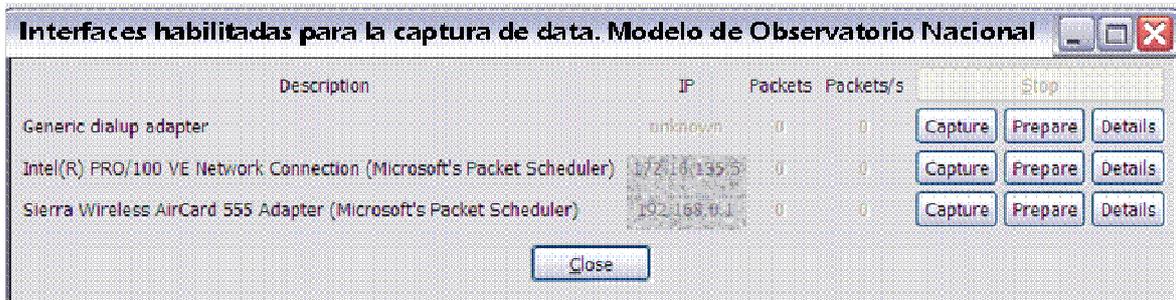


Figura 6.3. Interfaz para habilitar captura de data

Pantalla de Opciones de Captura de Data:

En la Figura 6.4 se muestra la interfaz que permite definir las características específicas que debe tener el proceso de captura de información.

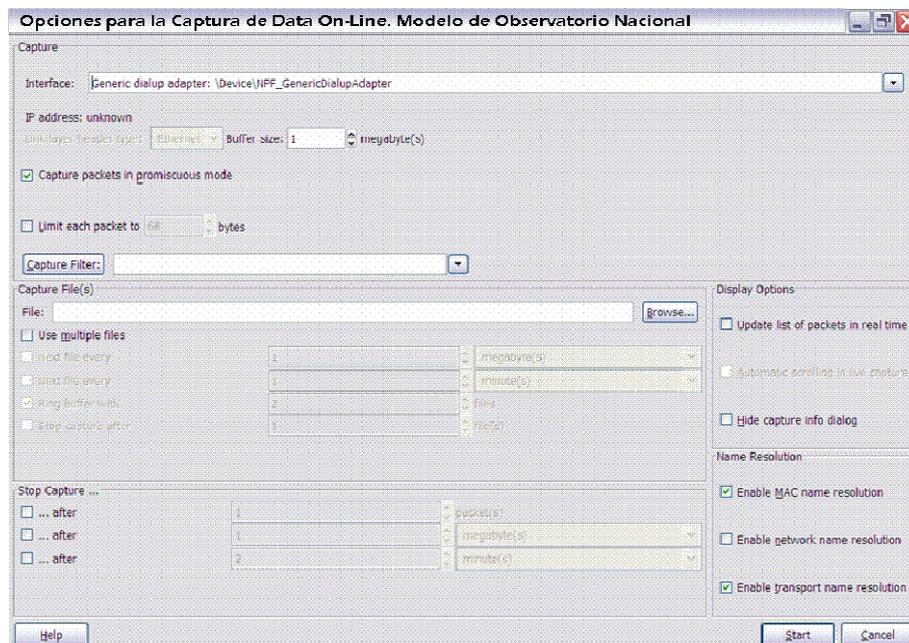


Figura 6.4. Opciones de captura de data

Pantalla de Data Capturada:

En la ventana principal de la pantalla denominada “Pantalla de Data Capturada On-Line. Modelo de Observatorio Nacional de Software Libre” en la aplicación (Ver Figura 6.5), se reconocen tres áreas de despliegue:

- Resumen de paquetes capturados, un paquete por línea; uno de ellos ha sido seleccionado como paquete actual. Al desplazarse en la lista y cambiar el paquete actual se actualizan las otras dos ventanas, donde se despliega en dos formatos diferentes el contenido del paquete.
- Detalles de encabezado de protocolos para el paquete seleccionado; los encabezados pueden abrirse para ver mayor detalle, o cerrarse para ocupar sólo una línea.
- Datos crudos del paquete, representación hexadecimal y ASCII del encabezado del paquete seleccionado en el campo del medio.

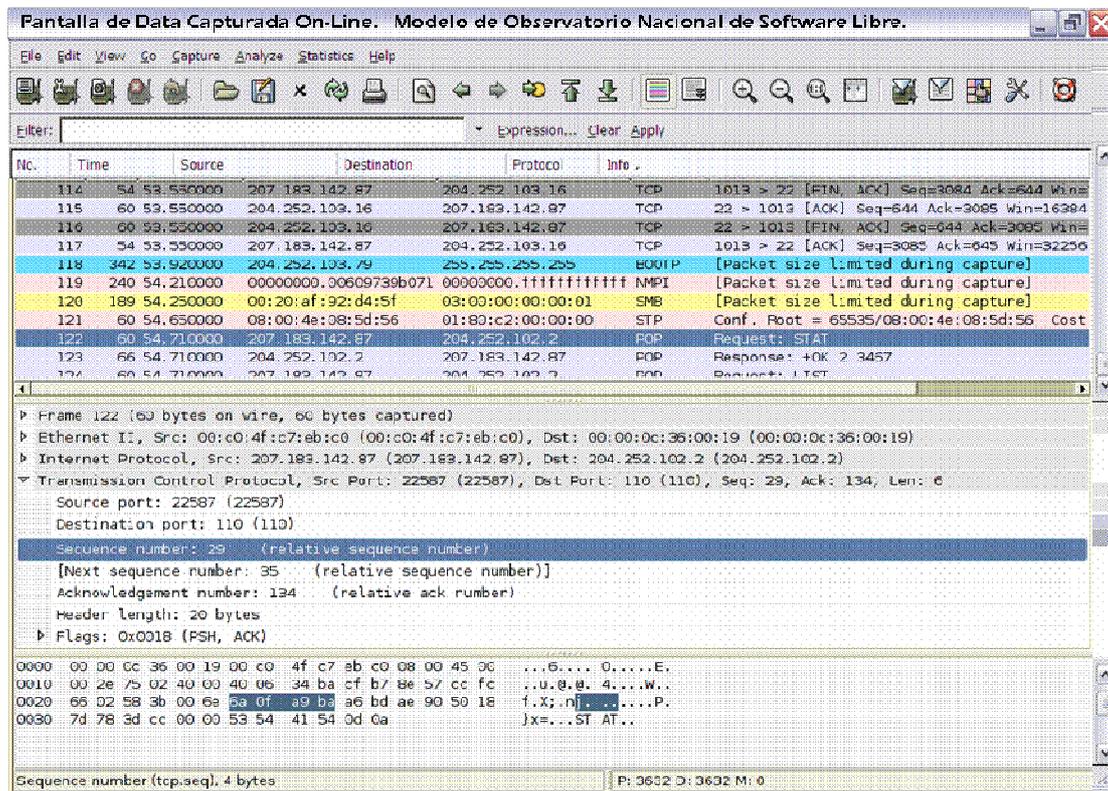


Figura 6.5. Pantalla con data capturada en tiempo real

En la cual a su vez se definen varios colores para los diferentes tipos de conexiones capturadas en tiempo real.

Pantalla de seguimiento de protocolo:

Permite visualizar y hacerle seguimiento de manera mucho más minuciosa a cada una de las capturas efectuadas en forma individual, presentando los detalles de información y características de la misma. Esto puede visualizarse en la Figura 6.6 a continuación.

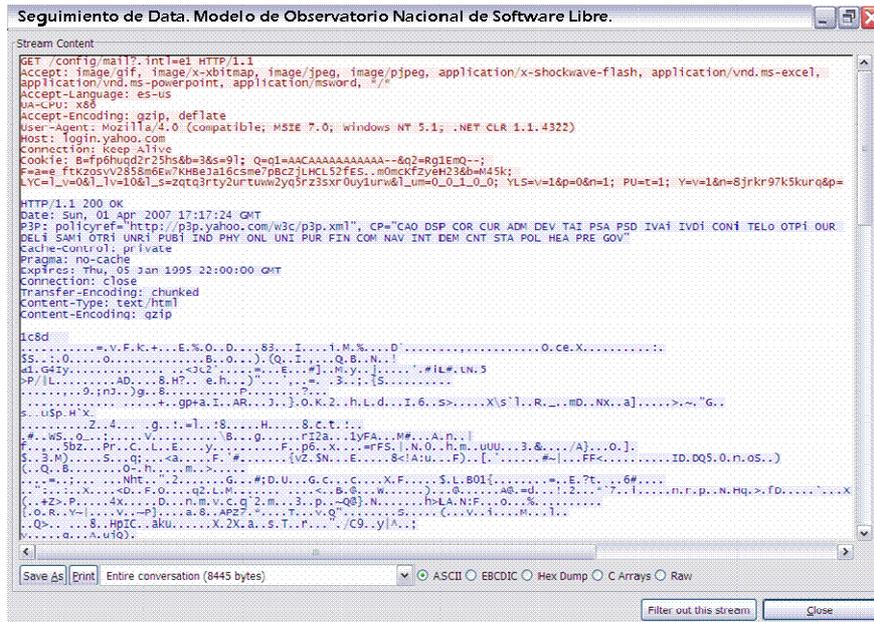


Figura 6.6. Pantalla de análisis y seguimiento de data capturada

VII. Conclusiones

Una vez cubiertas las etapas relativas al desarrollo del proceso de investigación llevado a cabo, y planteado en este documento, las perspectivas en relación al uso futuro de las herramientas de Software Libre dentro de las instituciones del Estado venezolano, se muestran favorables y en concordancia con los planes llevados a cabo por el Ejecutivo Nacional en apoyo a la independencia tecnológica necesaria para nuestro país, Venezuela.

Ello enmarcado en el sentimiento de liberación que puede ser endosado al uso de cualquier herramienta tecnológica de software de Acceso Abierto o también llamado Software Libre, y por ende a la posibilidad de efectuar los ajustes de tipo tecnológico que sean necesarios para cubrir de manera satisfactoria los requerimientos particulares que en este sentido, tiene el sector gubernamental nacional.

De tal manera que, habiendo dado inicio a un proceso de investigación orientado a la obtención de algunas soluciones que permitieran mantener mejores niveles de control y garantizar un seguimiento eficiente al cumplimiento de las políticas de gobierno dictadas y normadas, y posteriormente a haber efectuado una investigación fundamentada inicialmente en los requerimientos básicos de información que en este sentido existen en nuestro país, se logra definir y concluir algunos ítems que pudieran ser de utilidad para optimizar los procesos gerenciales inherentes a las tecnologías de información dentro de las instituciones y organismos y dependencias adscritas al nivel central del Ejecutivo nacional.

Entre las múltiples conclusiones producto del estudio y análisis efectuado durante la realización de este documento, se tienen las siguientes:

- Las herramientas tecnológicas basadas en Software Libre, contribuyen de manera importante con la optimización de los procesos de Gerencia Pública venezolana.
- El Modelo ofrece la alternativa acorde a las necesidades nacionales para implantar mecanismos adecuados de control y seguimiento del uso de este tipo de herramientas tecnológicas dentro del Estado venezolano.
- El modelo contribuye a la disminución del Gasto Público nacional, destinado a la adquisición de licencias y actualizaciones por parte de las entidades estatales.
- Facilita la construcción, análisis, interpretación y modificación de manera beneficiosa, de diferentes aplicaciones de software.
- Con la implantación del modelo se disminuyen los riesgos estratégicos del Estado venezolano, inherentes a las tecnologías y su aplicación.
- Provee de mayor organización y control de los procesos de incorporación de nuevos tipos de software en las actividades cotidianas.
- Incorporación de registros de cuantificación, revisión y seguimiento de la aplicación de dichas tecnologías basadas en Software Libre.
- Creación de los mecanismos adecuados para el registro y cuantificación de los organismos y dependencias que utilizan aplicaciones de Software Libre, así como de las propias aplicaciones.

7.1 Alcances

- Extender el radio de acción del modelo hasta las redes de conexión privadas y de dominio comercial, entre otras.
- Enlazar el modelo propuesto a las redes de información y seguimiento de carácter internacional.
- Incorporar el funcionamiento de este modelo hasta otro tipo de redes tecnológicas de carácter gubernamental, como las relacionadas con los mecanismos de comunicación.

7.2 Recomendaciones

- Iniciar las actividades necesarias para la puesta en práctica del modelo propuesto.
- Adquirir los dispositivos de Software Libre y hardware necesarios que coadyuven en la aceleración de la ejecución de los procesos inherentes al modelo.
- Incorporar adelantos en cuanto a la operatividad de los programas utilizados, a fin de garantizar su óptimo funcionamiento.
- Incorporar las variaciones de software que sean necesarias para garantizar la no obsolescencia de la propuesta.

7.3 Limitaciones

Siendo que la propuesta está dirigida básicamente a su utilización con fines regulatorios y gerenciales de la Administración Pública Nacional, y más específicamente del Poder Ejecutivo Nacional, debido a sus características estratégicas, las limitaciones serán las propias del establecimiento de las políticas implementadas por el Estado en función del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación.

Sin embargo, las relacionadas a la inversión de recursos económicos no puede dejar de mencionarse, ya que independientemente del modo y las variables de trabajo híbridas determinadas, ya sea por el sector gubernamental o como consecuencia del carácter basado en el procesos de realimentación del sistema de inteligencia artificial que posee la propuesta, siempre los recursos materiales serán determinantes para su funcionamiento en menor o mayor escala.

De igual forma, las relacionadas con el desarrollo y construcción del hardware adecuado y necesario dentro de nuestras fronteras, constituye un factor importante que podría convertirse en un elemento de perturbación de la propuesta en la medida en que sea necesario adquirirlo de empresas afines a las que comercializan aplicaciones de software.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Alonso Fernando, Loïc Martínez, Fco. Javier Segovia. **“Introducción a la Ingeniería del Software. Modelos de desarrollo de programas”** Delta Publicaciones Universitarias. Madrid. España. 2005.
- Alanis Huerta, Antonio. **“Dos ensayos sobre la observación”**. Abril, 2006.
- Albano, Gerson. **“Los sistemas expertos frente a las barreras que impone la racionalidad limitada en los procesos de toma de decisiones”**. Trabajo de grado para optar al grado Magíster Scientiarum en Ciencias Administrativas. Febrero, 2003.
- Anguera Argilaga, María Teresa. **“Manual de Prácticas de Observación”** Edit. Trillas, México, 1983.
- Arias, Fidias. **“El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica”**. Editorial Episteme, Caracas, 2004.
- Balestrini Acuña, Miriam. **“Como se elabora el proyecto de investigación”**. 5ta. Edición, BL Consultores Asociados. Servicio Editorial, Caracas, 2001.
- Barahona, Jesús y Joaquín Seoane. **“Introducción al software libre”**. Universidad Abierta de Cataluña, Eureka Media, Barcelona, 2003.
- Barrios, Maritza. **“Manual de Trabajos de Grado de Maestría y Tesis Doctorales”**. Primera Edición, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela, 1990.
- Camperos, Mercedes. **“Magnitud del Fraude Estudiantil en la Realización de Exámenes a Nivel Superior y Algunos Factores que lo Explican”**. Trabajo de Ascenso a Categoría Asistente. Facultad de Humanidades y Educación. UCV.
- Castillo Guilarte, Manuel. **“Modelo automatizado en tiempo real para obtener los parámetros estadísticos de mantenimiento de los sistemas de energía ininterrumpida”**. Trabajo de grado para optar al grado Magíster Scientiarum en Ciencias Administrativas. Octubre, 1982.
- Chazel, Francois, Raymond Boudon y Paul Lazarsfeld. **“Metodología de las Ciencias Sociales”**. análisis de los procesos sociales, Volumen III, España, Edit. Laia, Colección paper 451, N°32, 1970.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999.
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas CONICIT **“Indicadores de la Capacidad de Investigación en Ciencia y Tecnología 1995”**. Caracas, Venezuela. Septiembre, 1996.
- Corona Aparicio, Herbert José. **“La Observación: Primer escalón a la Ciencia”**. Caracas, Noviembre, 1975.
- Delgado, Mixaida. **“Software Libre”**. OTIC, Caracas, 2003.
- Fernández Ballesteros, R. **“Psicodiagnóstico”**. Madrid: UNED. (1987).
- Gaitan y Piñuel. **“Técnicas de investigación en comunicación social”**. Madrid. (1998).

- González, Oswaldo. “**Evaluación basada en competencias**”. Revista de Investigación N° 53, 2003. Caracas, Venezuela.
- Goyeneche, Juan Mariano. “**Programas libres**”. Madrid, 2003.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., Baptista, L. “**Metodología de la Investigación**”. Editorial McGraw-Hill. México, 1991.
- Joyanes Aguilar, Luis. “**Fundamentos de Programación. Algoritmos, Estructuras de datos y Objetos**”. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Madrid, España, 2003.
- Kendall, Kenneth y Julie Kendall. “**Análisis y diseño de sistemas**”. 3ra. Edic. México, Prentice Hall Hispanoamericana, 1997.
- Kenji Kondo, Edson. “**Desarrollo de indicadores estratégicos en ciencia y tecnología: principales problemas**”. Trabajo presentado en el Seminario sobre Evaluación de la Producción Científica, realizado en São Paulo por el Proyecto SciELO, del 4 al 6 de marzo de 1998.
- Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología. República Bolivariana de Venezuela, 2001.
- León, Festinger. y Katz, D. “**Los métodos de investigación en las ciencias sociales**”. Editorial Paidós, Buenos Aires, 1979.
- Mao Tse Tung “**Sobre la contradicción**” Ediciones en lenguas extranjeras. Pekín. 1967.
- Mercado, Testa Vessuri Hebe e Isabelle Sánchez. “**Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología. Experiencias y aprendizaje de cuatro países de medio desarrollo**”. Boletín ASOVAC. Capítulo Caracas. N° 41, Noviembre 2002.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. Serie Conocimiento para el Desarrollo Sustentable. “**Software Propietario. Uso y adquisición en la Administración Pública venezolana**”. Caracas, Venezuela. Abril, 2005.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. Serie Conocimiento para el Desarrollo Sustentable. “**Hardware. Adquisición y Uso en la Administración Pública Nacional**”. Caracas, Venezuela. Junio, 2006.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social. “**Documento de Política Tecnológica. Software Libre. Una necesidad social**”. OTIC, Caracas, 2003.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social. “**Propuesta Sala de Situación**”. OTIC, Caracas, 2001.
- Moisset, Daniel y Federico Heinz, “**Uso del Software Libre en el Gobierno**” versión 0.3 del 20 de mayo de 2001. <http://www.hispalinux.es>
- Picón, Gerardo y Mantuana, Mirna. “**Manual para la Elaboración del Proyecto y Trabajo de Grado**” Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda”, Venezuela, 1999.
- Plan Nacional de Migración. Ministerio de Ciencia y Tecnología (ver: <http://www.mct.gob.ve/uploads/biblio/PLANNACIONALDEMIGRACIONASWL230305.PDF>)
- Quiros, Manuel. “**Una administración libre. Estructura de Hispalinux**” versión 0.9 publicado en <http://www.hispalinux.es> el 01/05/2005
- Romeo, Alfredo y Juantomás García. “**La Pastilla Roja. Software Libre y Revolución Digital**”. Editorial Edit Lin, Madrid, 2003.

- Sancho Lozano, Rosa. “**Indicadores de los Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación**”. Revista Economía Industrial. N° 343. 2002.
- Shao, Stephen. “**Estadística para economistas y administradores de empresas**”, Herrero Hermanos Editorial, México, 5ta. edic. 1972.
- Universidad Nacional Abierta. “**Técnicas de Documentación e Investigación I**” Quinta Edición, Caracas, 1997.
- Universidad Santa María, “**Normas para la elaboración, presentación y evaluación de los trabajos especiales de grado**” Venezuela, 2000.
- Universidad Nacional Abierta. “**Técnicas de Documentación e Investigación I**” Quinta Edición, Caracas, 1997.
- Vitale, Edmundo. “**Borrador de trabajo: Consideraciones para la creación de la Academia de software Libre**”. Presentado ante el Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI) de Venezuela, Marzo 2004.
- <http://www.tsj.gov.ve/gaceta/mayo/220500/220500-36955-00.html>
- <http://primates.ximian.com/~miguel/emexico2.html>
- <http://www.e-mexico.gob.mx>
- <http://www.hispalinux.es>
- <http://www.sindominio.net/biblioweb/telematica/catedral.html>
- <http://comunidades.mct.gov.ve/scripts/home/home.php>
- <http://www.mct.gov.ve>
- <http://www.gobiernoenlinea.gov.ve>
- <http://www.fsf.org>
- <http://www.pc-news.com>
- <http://lac.derechos.apc.org>
- <http://www.pc-news.com>
- <http://maravillosocosmo.webcindario.com/observatorio.html>
- www.uss.edu.pe/Investigación/Instrumentos-2%20Parte.ppt
- www.iambe.org.ar/Disenos-OK.pdf
- www.fao.org/docrep/W2962S/w2962s01.htm
- <http://sgp.cna.gob.mx/Publico/Diccionarios/Glosario.htm>

IX. ANEXOS

ANEXO A

1. ¿Cuáles considera usted que son los asuntos tecnológicos más urgentes que enfrenta este organismo?

2. ¿Cuál es la situación de este organismo en cuanto a las directrices del Plan Nacional de Migración de Software Libre del Ejecutivo Nacional?

3. ¿Qué opina de los actuales mecanismos de intercambio de información tecnológica entre los organismos y dependencias del estado?

4. ¿Qué aspectos mejoraría del apoyo que su organismo ha recibido para desarrollar proyectos basados en Software Libre?

ANEXO B

Por favor, marque con una X la alternativa seleccionada

1. El área laboral a la cual pertenece se dedica especialmente a:

Soporte técnico	
Desarrollo de software	
Otra (indique cual)	

2. ¿Ha en el algún programa para su institución?

trabajado
diseño de

SI _____

NO _____

3. ¿Ha utilizado alguna aplicación basada en Software Libre?

SI _____

NO _____

4. ¿Cuál cree usted que es mejor alternativa para programar?

Software Libre _____

Software Propietario _____

5. ¿De que fuente obtiene mayor información tecnológica para su trabajo?

Internet y bibliotecas virtuales _____

Libros y manuales físicos _____

6. ¿Conoce los avances tecnológicos de otros organismos similares a este?

SI _____

NO _____

7. ¿Considera usted beneficiosa para su labor, la migración a Software Libre?

SI _____

NO _____

ANEXO C

1. ¿La pregunta es simple, clara y concisa?
2. ¿Contiene jerga o términos técnicos comunes al encuestado?
3. ¿Hay preguntas de doble aspecto?
4. ¿Podría alguna pregunta sesgarse a favor de respuestas "aceptables" (preguntas que encaminan)?
5. ¿Hay preguntas que exigen un gran esfuerzo para recordar?
6. ¿Hay preguntas que sean una carga para el que responde (preguntas que exijan investigación, consulta de documentos, etc.)?
7. ¿Las preguntas similares están agrupadas?
8. ¿Son las preguntas cerradas suficientemente exhaustivas para ser usadas?
9. ¿Hay preguntas delicadas que deberían escribirse de nuevo?
10. ¿Hay preguntas innecesarias, o sea, preguntas que dupliquen otras?

ANEXO D

APLICACIONES DE OFIMATICA

Mergeant	Es un front-end para administradores de bases de datos y desarrolladores de aplicaciones de bases de datos.
knoda	Es un frontend para base de datos para KDE. Buen sustituto de Microsoft Access.
Rekall	Es un interfaz gráfico para acceder a bases de datos, al estilo MS Access. No provee un motor de bases de datos propio sino que se conecta a varios de los gestores de bases de datos existentes.
Database User Tools	Cliente gráfico de acceso a bases de datos perteneciente a OpenOffice.
Kexi	Kexi is an integrated environment for managing data. It helps creating database schemas, inserting, querying and processing data. As Kexi is a real member of the KDE and KOffice projects, it integrates fluently into both. The report generation for instance is done by reusing the well known and well-tried Kugar report generator component of the KOffice suite, instead of reinventing the wheel over and over again.
OpenOffice.org BASE	Edición y manejo de bases de datos.
Facturalux	Programa de facturación y contabilidad
OpenOffice.org Writer	OpenOffice.org Writer es la alternativa perfecta a MS Office. Basado en el procesador de textos de StarOffice de Sun es compatible casi al 100% con MS Office. Posee multitud de características similares a la suite de Microsoft. La nueva versión OpenOffice.org 1.1 presenta características como la exportación a PDF, las cuales lo hacen más flexible en cuanto a la publicación y difusión de documentos en la Internet.
Abiword	Procesador de textos disponible para Linux, Windows y Mac OS X.
Kword	Procesador de texto.
Gpdf	Es un visor gráfico para documentos en Portable Document Format (PDF).
xpdf	Visor de archivos PDF.
KGhostView	Front-end de gv (GhostView). Visualizador de documentos PostScript (PS) y Portable Document Format (PDF).
KPDF	Visor de PDF para KDE basado en xpdf.
evince	Visor de archivos PDF.
Scribus	Programa de maquetación al estilo de Adobe® PageMaker™, QuarkXPress™ o Adobe® InDesign™.
Passepartout	Programa de autoedición para el entorno X-Window.
OpenOffice.org	OpenOffice.org es un proyecto de código fuente abierto con la siguiente misión: "Crear, en el entorno de una comunidad, el suite de oficina internacional líder que trabajará en todas las plataformas principales y permitirá un acceso a toda la funcionalidad y datos por medio de APIs abiertos basados en componentes y el formato de archivos XML"
koffice	Paquete ofimático del proyecto KDE.
NeoOffice	Versión modificada de OpenOffice.org para Mac OS X para el que no es necesario utilizar el servidor X (funciona nativamente como cualquier otra aplicación de Mac OS).
OpenOffice.org Writer	Es la alternativa perfecta a MS Office. Basado en el procesador de textos de StarOffice de Sun es compatible casi al 100% con MS Office. Posee multitud de características similares a la suite de Microsoft. La nueva versión OpenOffice.org 1.1 presenta características como la exportación a PDF, las cuales lo hacen más flexible en cuanto a la publicación y difusión de documentos en la Internet.
PDFCreator	Es una interfaz gráfica para crear desde cualquier procesador de textos archivos.PDF. Es un intérprete del lenguaje de descripción de páginas PostScript utilizado por las impresoras láser.

	Posee soporte para inglés, español, francés, alemán, ruso, coreano, húngaro, eslovaco, italiano y rumano.
Gnumeric	Hoja de calculo para GNOME
OpenOffice.Org Calc	Hoja de cálculo del paquete ofimático OpenOffice.org
OpenOffice.org Impress	Permite diseñar fácilmente diapositivas, transparencias y presentaciones
KSpread	Hoja de cálculo de KOffice.
KPresenter	Programa de presentaciones de KOffice.
WCal	Wcal is a web based calendar/planner written in Perl and released under GNU General Public License (GPL).
Sunbird	Calendario de escritorio basado en iCal
FreeMind	Aplicación para elaboración de mapas mentales.
Opengroupware.org	Herramienta de trabajo colaborativo, con gestión documental, control de versiones, etc. Puede sincronizarse con las palmas de la empresa, etc. Solución completa y muy sólida de trabajo en grupo, ya que lleva 7 años en el mercado.

HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Planner	Programa de gestión de proyectos que permite crear planes para un proyecto y seguir su progreso
Gantt Project	Programa muy útil para la generación de cartas gantt y sus recursos asociados. Esta programado en Java y corre en entornos Windows y Linux, genera archivos XML pero permite generar otro tipo formatos imagen (jpg, png), html y csv.
Open Workbench	Es un programa de planificación de proyectos, al estilo de Microsoft Project. Se ejecuta en entornos Windows y es completamente libre.
DotProject	Programa escrito en PHP tipo "Project Manager" pero para ser utilizado en Web
Mozilla Composer	Es el editor HTML de Mozilla Suite.
Bluefish	Es un editor para desarrolladores Web y programadores, enfocado en la creación de sitios Web dinámicos e interactivos.
Nvu	Editor avanzado de páginas Web basado en Mozilla Composer.
Quanta	Quanta Plus es una herramienta de desarrollo Web para el escritorio KDE.
Gambas	Entorno de desarrollo para un lenguaje Basic orientado a objetos.
DotGNU	Free Software for Webservices and for C# Programming. The DotGNU project aims to be for web services and for C# programs what GNU/Linux is rapidly becoming for desktop and server applications: the industry leader and provider of Free Software solutions. DotGNU currently consists of three main development projects (further components will be added over time): DotGNU Portable.NET, an implementation of the Common Language Infrastructure (CLI), more commonly known as ".NET", includes everything that you need to compile and run C# and C applications that use the base class libraries, XML, and Systems.Windows.Forms. Supported operating systems: GNU/Linux (on PCs, Sparc, iPAQ, Sharp Zaurus, PlayStation 2, Xbox,...), *BSD, Cygwin/Mingw32, Mac OS X, Solaris, AIX. PhpGroupWare, a multi-user web-based GroupWare suite, which also serves to provide a good collection of webser
Eclipse	Es un entorno integrado de desarrollo (IDE) modular, creado por IBM.
Kdevelop	Entorno integrado de desarrollo.
Bloodshed Dev-C++	Es un entorno de desarrollo integrado para C/C++ libre.
SharpDevelop	Entorno de desarrollo integrado para la plataforma .NET. Soporta las versiones del Framework de Microsoft y de Ximian (MONO, http://www.go-mono.com). Soporta desarrollo de interfaces, clases, namespaces y proyectos en C# y VB.NET, además de permitir importar los proyectos creados con Microsoft Visual Studio .NET
Umbrello UML	Editor de diagramas UML.

Fujaba	Fujaba (From UML To Java And Back Again), es una herramienta CASE extensible mediante plugins, y pensada para realizar ingeniería de ida y vuelta empleando UML y Java.
DBDesigner4	is a visual database design system that integrates database design, modeling, creation and maintenance into a single, seamless environment. It combines professional features and a clear and simple user interface to offer the most efficient way to handle your databases.
Agata	Agata Report es un generador de reportes multi-plataforma, una herramienta de consulta y generación de gráficos como el Crystal Reports que se conecta a varias Bases de Datos, como PostgreSQL, MySQL, Oracle, DB2, MS-SQL, Informix, InterBase, Sybase, o Frontbase y permite exportar los reportes en formatos como PostScript, plain text, HTML, XML, PDF o CSV (StarCalc, Excel). Permite definir niveles de datos, subtotales y totales para el relatorio. Permite crear documentos, como cartas y conjugar dinámicamente con los datos provenientes del reporte, así como crear etiquetas de direccionamiento y hasta generar un diagrama ER completo a partir de su banco de datos.
GNU Ferret	(Anteriormente conocido como GerWin, antes de un cambio de nombre para evitar problemas legales con Computer Associates) es un clon del programa (privativo) ErWin(TM), que sirve para construir modelos de datos mediante diagramas Entidad-Relación, y generar el SQL correspondiente al modelo.
PostGIS	Es una extensión al sistema de base de datos objeto-relacional <u>PostgreSQL</u> . Permite el uso de objetos GIS (Geographic Information Systems).
PostgreSQL	
MySQL	Potente gestor de Base de Datos
Firebird	Base de datos relacional, multiplataforma, y que ofrece una gran cobertura del estándar ANSI SQL-92. Cuenta con más de 20 años de uso en sistemas en producción.
GNU Prolog	Compilador Libre de Prolog, para desarrollo de aplicaciones de Inteligencia Artificial.
Kate	Es el KDE Advanced Text Editor.
pgAdmin III	Interfaz gráfico para diseño y gestión de bases de datos PostGreSQL.
mysqlcc	Interfaz gráfico para manejo de la base de datos MySQL.
Apache::ASP	Apache::ASP es una adaptación de Active Server Pages al servidor Web Apache empleando Perl como lenguaje de script. Apache::ASP permite a los desarrolladores crear aplicaciones Web dinámicas con gestión de sesiones y código Perl embebido.
PHP	Lenguaje de desarrollo Web
Pascal Server Pages (PSP)	PSP es un lenguaje de script que se embebe en HTML. La sintaxis que utiliza es Pascal con un gran numero de características únicas en PSP. El objetivo final es brindar a los desarrolladores Web un método de generar páginas Web dinámicas fácilmente.
Harbour Project	Harbour is a free software compiler for the xBase superset language often referred to as Clipper (the language that is implemented by the compiler CA-Clipper). Harbour is a cross platform compiler and is known to compile and run on MS-DOS, MS-Windows, OS/2 and GNU/Linux. The main advantage Harbour has over other Clipper compilers is that it is free software. Harbour also attempts to remove some of the limits imposed by the base implementation but the extent of this will depend on your chosen platform. Most importantly, try Harbour for yourself, decide for yourself why it has advantages for you.
SPIP	Una alternativa a PHPnuke o Postnuke. Su interfaz es muy sencillo e intuitivo y la capacidad de variación de "esqueletos" o resultado final de la página es muy significativo ya que se adapta a las necesidades específicas de cada uno.
PHPisam	Herramienta para el desarrollo de Aplicaciones PHP sobre Archivos Planos
WASP - PHP_Sec	WASP - PHP_Sec es una librería para PHP que actúa como un detector de intrusos pero a nivel de script. Es capaz de detectar muchos tipos de ataques (SQL injection, cross site scripting, directory traversal, shellcode, etc...). Además incluye mecanismos

	para facilitar el manejo de encriptación en PHP, opciones para recabar mucha información acerca del host atacante, etc...
drupal	Plataforma de gestión de contenidos. Permite a un individuo o a una comunidad de usuarios publicar, gestionar y organizar una gran variedad de contenidos en un sitio Web de manera sencilla.

APLICACIONES DE CONEXIÓN Y REDES

Scotty/TKIned	Una completa aplicación que nos permite crear monitores de red, etc.
Gaim	Es un cliente modular de mensajería instantánea
aMSN	Una aplicación de mensajería instantánea totalmente compatible con MSN Messenger.
Kopete	Cliente de mensajería instantánea
Kmerlin	Una aplicación de mensajería instantánea para KDE compatible con MSN Messenger.
KMess	Programa de mensajería instantánea compatible con MSN Messenger.
Downloader for X	Simple gestor de descargas multihilo
Knode	KNode is a newsreader for the K Desktop Environment. It is GNKSA compliant (unfortunately a review is still pending), and has support for MIME and multiple servers. It is an online-reader, but in combination with a local news server like leaf node also usable with dial-up connections.
Mozilla Thunderbird	Thunderbird es el cliente de correo del proyecto Mozilla.
PHP News Reader	Lector de noticias
Kmail	Gestor de correo para el escritorio KDE
mutt	El cliente de correo más flexible. Modo texto.
Kontakt	Suite de gestión de información personal que agrupa a varios programas de KDE integrándolos en una sola aplicación. Incluye lector de titulares en RSS, RDF y XML, correo electrónico, agenda de contactos, grupos de noticias, calendario y planificador, notas y una agenda de tareas pendientes.
Aethera	Aethera es una aplicación integrada de correo electrónico, calendario, tareas y libreta de direcciones.
Galeon	Navegador Web muy rápido para GNOME, basado en el motor de Mozilla (Gecko).
Mozilla Firefox	FireFox es el navegador Web de nueva generación desarrollado por Mozilla.org. Utiliza el motor Gecko, que es el mismo que utiliza el legendario Mozilla, pero proporciona un interfaz más rápido y amigable.
Mozilla Suite	El conjunto de aplicaciones open source de Internet integradas en una sola: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Navegador Web <input type="checkbox"/> Cliente de news y e-mail avanzado. <ul style="list-style-type: none"> • Cliente de Chat IRC y • Editor HTML simple
Konqueror	Administrador de archivos y navegador Web de KDE, y un visor universal de documentos.
Kppp	Acceso telefónico a redes. KPPP is a dialer for your modem. It can automate dialing into your Internet Service Provider and allows you to monitor the entire process. Once connected, KPPP can record and keep track of your time spent online.
Kolab	Solución completa para trabajo en grupo
eGroupWare	Servidor de trabajo en grupo (incluye cliente Web)
phpGroupWare	Servidor de trabajo en grupo (incluye un cliente Web).

Tikiwiki	Potente y versátil aplicación CMS/Groupware, hecha en PHP/MySQL: herramienta muy adecuada para potenciar el trabajo colaborativo, con una lista hiper-extensa de funcionalidades, y un amplio equipo de desarrolladores alrededor del mundo (el último año ha estado en el top10 de sourceforge.net).
Hipergate	Suite de aplicaciones de código abierto basadas en web. El propósito del conjunto de programas es cubrir un amplio rango de necesidades de tecnología de información en cualquier organización. Todas las aplicaciones se acceden desde el navegador sin necesidad de descargar ningún software en el puesto cliente. La suite tiene capacidad multi-entidad y puede utilizarse indistintamente para dar servicio a una empresa, a un grupo de empresas, o en modalidad ASP para alojar un número ilimitado de entidades cliente diferentes.
PHPProjekt	Aplicación modular para la coordinación de grupos de trabajo y el uso común de información y documentos via Internet o intranet.
FileZilla	Gestor gráfico de descargas de archivos usando el protocolo FTP y SFTP
gFTP	Cliente gráfico de FTP
Krusader	Krusader is an advanced twin-panel (commander-style) file-manager for KDE 3.x (similar to Midnight or Total Commander) but with many extras. It provides all the file-management features you could possibly want. Plus: extensive archive handling, mounted filesystem support, FTP, advanced search module, viewer/editor, directory synchronization, file content comparisons, powerful batch renaming and much more. It supports the following archive formats: tar, zip, bzip2, gzip, rar, ace, arj and rpm and can handle other KIOSlaves such as smb:// or fish:// It is (almost) completely customizable, very user friendly, fast and looks great on your desktop! :-)
Apache	Apache es el servidor Web <u>más utilizado del mundo</u> y uno de los mayores logros del SL.
AOLserver	Servidor web utilizado por AOL
Roxen Web Server	Servidor web.
eMule	A día de hoy, eMule es quizás el mayor y más fidedigno cliente de intercambio de archivos del tipo "peer-to-peer" (de amigo a amigo) en todo el mundo. Gracias a su política de código abierto, son muchos los desarrolladores que se animan a contribuir con el proyecto, lo que convierte a la red en algo que se hace más eficaz con cada nuevo lanzamiento.
X-Chat	X-Chat es un cliente gráfico de IRC con un GTK+ GUI.
BitchX	Programa completísimo para conectarse a redes de IRC desde la línea de comandos.
Solar IRC	Cliente de IRC para Windows.
Squid	Proxy Cache Server
Kphone	Aplicación de videoconferencia
Linphone	Aplicación de videoconferencia.
iaxComm	Permite realizar llamadas de PC a teléfono, usando el protocolo Asterisk.
Zope	Servidor de aplicaciones Web, escrito en Pitón
EtherApe	Herramienta de monitorización que muestra el comportamiento de la red gráficamente.
Ethereal	Analizador software de protocolos de red.
Platero	Interfaz gráfico de usuario para mldonkey. Permite conectarse a múltiples redes de compartición de archivos, como la red eDonkey, Soulseek, BitTorrent, Gnutella, etc.
FireStarter	Firestarter is a free firewall tool for Linux machines. Whether you simply want to protect your personal workstation or you have a network of computers to secure,

	Firestarter is here to make your life easier. While a firewall can not guarantee security, it is the first line of defence against network based attacks.
KMyFirewall	Cortafuegos para Linux.
PPTP Client	VPN Client . PPTP Client es un cliente Linux, FreeBSD, NetBSD y OpenBSD para el protocolo propietario de Microsoft "Point-to-Point Tunneling Protocol", PPTP. Permite conectarse a una Red Privada Virtual (VPN) basada en PPTP, de uso común entre empleadores y algunos proveedores de servicio Internet ADSL.
Kvpnc	Front-end para vpnc que permite conectarse mediante VPN.
Samba	Active directory. Samba es una suite de Código Abierto/Software Libre que provee servicios integrados de ficheros e impresión a clientes SMB/CIFS. Samba es de libre distribución, al contrario que otras implementaciones de SMB/CIFS y permite la interoperabilidad entre servidores Linux/Unix clientes basados en Windows.
Fedora Directory Server	Active directory. El Red Hat Directory Server está basado en los activos tecnológicos que Red Hat adquirió de la división Netscape Security Solutions de America Online en septiembre del 2004. Una vez ya de su propiedad, el código está disponible como código abierto, con licencia registrada en GPL (General Public License, Licencia Pública General). El Red Hat Directory Server se ha desarrollado y presentado como una solución segura e integrada para Red Hat Enterprise Linux, para el entorno operativo HP-UX 11i en los servidores HP Integrity y HP 9000, y para los sistemas Solaris.
DownloadAccelerator	Clasificación
Firewall Builder	is multi-platform firewall configuration and management tool. It consists of a GUI and set of policy compilers for various firewall platforms. Firewall Builder uses object-oriented approach, it helps administrator maintain a database of network objects and allows policy editing using simple drag-and-drop operations. Firewall Builder currently supports iptables, ipfilter, OpenBSD PF and Cisco PIX. Technical summary of features supported by the policy compilers for all platforms can be found in the section "Modules"
Sendmail	Servidor de correo electrónico
SWScanner	Analizador wireless.
Postfix	Servidor de correo electrónico más seguro que Sendmail.
SpamAssassin	Filtro de correo electrónico / Eliminador de spam.

ANEXO E

1. TIPO DE INDICADOR
Aplicaciones de Software Libre

CATEGORIA DE UTILIDAD

Ofimática, Edición, Servidores web, Multimedia, Servidores de Correo, Compiladores, Entornos gráficos, Diseño de imágenes, Servidores FTP, Navegadores, Seguridad, Lenguajes de Programación, Bases de Datos, Compresión, Comunicaciones, Conexiones y Redes.

SUBCATEGORIA: APLICACIÓN DE SOFTWARE LIBRE

Apache, AOL Server, Roxen Web Server, Neomail, Send mail, Postfix, Gimp, KMyFirewall, PHP, Perl, Gambas, MySQL, PostgreSQL, GNOME, KDE, Firefox, Thunderbird, etc.

2. TIPO DE INDICADOR
Equipos y hardware

CATEGORIA DE UTILIDAD

Computadores portátiles, Estaciones de trabajo, Servidores, Palm Pilot.

3. TIPO DE INDICADOR
Distribuciones Sistema Operativo GNU/Linux

CATEGORIA DE UTILIDAD

Debian, Slackware, Fedora, Ubuntu, Open Suse, Knoppix, Mandriva Linux, Suse Linux, Fedora Core, MEPIS Linux, Gentoo Linux, Guadalinex, etc.

RESULTADO

% Distribuciones sobre software Libre más utilizadas.

4. TIPO DE INDICADOR
Grupos de usuarios

CATEGORIA DE UTILIDAD

Administrativos, Técnicos

SUB CATEGORIA

Gerencial, Operativo, Desarrolladores, Soporte Técnico, Servicios y Atención al cliente.

5. TIPO DE INDICADOR
Institución gubernamental

CATEGORIA DE UTILIDAD

Ministerio, Organismo, Dependencia o Institución.

RESULTADO

% Aplicaciones sobre Software Libre, % Personal que desarrolla sobre Software Libre.

6. TIPO DE INDICADOR
Conexiones y Redes

CATEGORIA DE UTILIDAD

Dominio, Conexión, Proveedor, Alcance de la conexión, Tipo de Red.

SUB CATEGORIA

Extensiones: .ve, .edu, .gob, etc. Satelital, Cableado, Inalámbrica, CANTV, MOVISTAR, Red LAN, Red WAN, Internet.

7. TIPO DE INDICADOR
Económico y financiero

CATEGORIA DE UTILIDAD

Presupuesto, Gasto, Inversión.

RESULTADO

% presupuesto invertido en Software Libre, % presupuesto gastado en Software Propietario, % presupuesto invertido en Software Libre, % presupuesto gastado en licencias de Software Propietario.

8. TIPO DE INDICADOR
Institucional-social

CATEGORIA DE UTILIDAD

Servicios, Enseñanza, Investigación.

SUB CATEGORIA

Interactividad, Información en Web, Trámites, Videoconferencias, Chat, Foros, Proyectos, Desarrollos, Innovación.

RESULTADO

% sitios Web sobre Software Libre interactivos, % sitios Web sobre Software Libre estáticos, % tramitaciones sobre Software Libre, % tramitaciones sobre Software Propietario.