



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN TELECOMUNICACIONES Y REDES

**“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA PARA TDT BASADO EN
MIDDLEWARE GINGA EN EL INSTITUTO DE NIVELACIÓN IPREX”**

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de

INGENIERO EN ELECTRÓNICA EN TELECOMUNICACIONES Y REDES

Presentado por:

CARLOS ALBERTO CARRILLO RODAS

RIOBAMBA - ECUADOR

2014

A Dios por guiarme en cada momento de mi vida.

A mis maestros Ing. William Calvopiña, Ing. Neiser Ortiz por encaminarme por medio de sus conocimientos a la culminación de la tesis.

A mis Padres por nunca dejarme solo y ser mi fortaleza para seguir adelante.

A todos mis familiares y amigos por su apoyo incondicional.

CARLOS.

A mis padres Patricio y Yolanda, quienes han sido mi ejemplo y los que inculcaron el valor de la humildad y responsabilidad en mí.

A mis hermanos, quienes han estado en cada una de las etapas de mi vida.

CARLOS.

FIRMAS RESPONSABLES Y NOTA

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Ing. Gonzalo Samaniego		
DECANO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	_____	_____
Ing. Franklin Moreno		
DIRECTOR DE ESCUELA ING. EN ELECTRÓNICA TELECOMUNICACIONES Y REDES	_____	_____
Ing. William Calvopiña		
DIRECTOR DE TESIS	_____	_____
Ing. Neiser Ortiz		
MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____
DIRECTOR CENTRO DE DOCUMENTACIÓN	_____	_____

NOTA DE LA TESIS: _____

RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

Yo, Carlos Alberto Carrillo Rodas, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis y el patrimonio intelectual de la misma pertenecen a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Carlos Alberto Carrillo Rodas

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
A	
API:	Aplicación Programan Interface.
B	
BDTV:	Basic Digital TV Profile.
C	
COFDM:	Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing.
D	
DTV:	Digital Television.
H	
HD:	Alta definición.
I	
ISDB-Tb:	International System for Digital Broadcast, Terrestrial, Brazilian version.
IPREX:	Instituto de Preparación de Exámenes.
J	
JVM:	Java Virtual Machine.
N	
NCL:	Nested Conext Language.
P	
PUC-Rio:	Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro.
S	
STB:	Set Top Box.
SBTVD:	Sistema Brasileiro de Televisión Digital.
T	
TDT:	Televisión Digital Terrestre.
X	
XML:	Extensible Markup Language
XHTML:	The Extensible HyperText Markup Language

ÍNDICE

PORTADA

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ANTECEDENTES

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS

OBJETIVOS

 OBJETIVO GENERAL

 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

HIPÓTESIS

CAPÍTULO I:

TV DIGITAL	16
1.1 Introducción a la Televisión Digital Terrestre	16
1.2 Qué es la TDT?	16
1.3 Infraestructura de la TV Digital	17
1.3.1 Infraestructura física.....	17
1.3.2 Infraestructura de software.....	18
1.4 Ventajas de la TDT	20
1.5 Interactividad.....	22
1.5.1 Definición de Interactividad	22
1.5.2 Niveles de Interactividad	22
1.5.3 Televisión Digital Interactiva.....	23
1.5.4 Ventajas de la interactividad	23
1.5.5 Tipos de Interactividad	23
1.5.5.1 Interactividad Local.....	24
1.5.5.2 Interactividad Remota.....	24
1.5.6 Servicios interactivos	25

1.6	Middleware para interactividad con TV Digital	25
1.6.1	Middleware.....	25
1.7	Desarrollo de contenidos de TDT	27

CAPÍTULO II:

GINGA - NCL.....	28	
2.1	Introducción a Ginga-NCL.....	28
2.2	Concepto de Ginga	28
2.3	Arquitectura del Middleware Ginga.....	29
2.3.1	Subsistemas de Ginga.....	29
2.3.1.1	Ginga CC (Comon Core)	29
2.3.1.2	Ginga – J.....	31
2.3.1.3	Ginga – NCL.....	32
2.3.1.3.1	Componentes de Ginga NCL	32
2.3.1.3.2	El Lenguaje NCL.....	34
2.3.1.3.4	Estructura de un documento NCL	39
2.4	Proceso de Transmisión y Recepción de una Señal Digital.....	41

CAPÍTULO III:

INSTALACIÓN DE HERRAMIENTAS	43	
3.1	NCL Composer	43
3.1.1	Instalación de NCL Composer.....	43
3.1.2	Visión Estructural	46
3.1.3	Visión de Diseño	46
3.1.4	Visión Textual	47
3.1.5	Visión de Esquema	47
3.2	Herramientas de Presentación	48
3.2.1	Ginga GUI.....	48
3.2.2	Ginga-NCL Virtual Set Top Box.....	51
3.2.3	Configuración de Control Remoto	55

CAPÍTULO IV:

APLICACIÓN VIRTUAL INTERACTIVA BASADA EN GINGA-NCL	56	
4.1	Desarrollo de la aplicación NCL.	56
4.1.1	Aplicación NCL TEST-ENES.....	56
4.1.1.1	Requisitos y modelamiento de la aplicación.	57
4.1.1.2	Programación y pruebas de la aplicación.	58
4.2	Resultados.	63

4.2.1	Comprobación de la Hipótesis.....	74
-------	-----------------------------------	----

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

RESUMEN

SUMMARY

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I. 1. Logotipo Televisión Digital Terrestre Ecuador.....	17
Figura I. 2. Infraestructura Básica de una Red de Televisión Digital.	17
Figura I. 3. Transferencia de Archivos a través del Carrousel de Objetos.	19
Figura I. 4. Comparación de la Señal Análoga con la Digital.....	20
Figura I. 5. Programación de TDT en 6 MHz.....	21
Figura I. 6. Audio con Sonido Envoltente.	21
Figura I. 7. Tipos de Interactividad.....	24
Figura I. 8. Interactividad Remota.	24
Figura I. 9. Estructura General de un Terminal de Acceso.....	26
Figura II. 10. Logo de Ginga Ecuador.	28
Figura II. 11. Arquitectura del Middleware Ginga.	29
Figura II. 12. Componentes de Ginga CC.	30
Figura II. 13. APIs de Ginga-J.....	32
Figura II. 14. Componentes de Ginga-NCL.	33
Figura II. 15. Representación de Archivos Multimedia.	37
Figura II. 16. Representación de nodos multimedia y su composición.	37
Figura II. 17. Representación de una Región.....	38
Figura II. 18. Representación de un Descriptor asociado a una Región.....	38
Figura II. 19. Representación de una puerta para acceder a un nodo multimedia.....	39
Figura II. 20. Estructura Básica de un Documento NCL.	40
Figura II. 21. Proceso de Transmisión y Recepción de Señal Digital.	41
Figura III. 22. Licencia NCL Composer.	44
Figura III. 23. Selección de Tipo de Instalación NCL Composer.	44
Figura III. 24. Ubicación de instalación NCL Composer.	44
Figura III. 25. Instalación de NCL Composer Completa.	45
Figura III. 26. Pantalla Inicial de NCL Composer.....	45
Figura III. 27. Visión Estructural.	46
Figura III. 28. Visión de Diseño.	46
Figura III. 29. Visión Textual.	47
Figura III. 30. Visión de Esquema.	47
Figura III. 31. Licencia Ginga GUI.....	48
Figura III. 32. Tipo de Instalación de Ginga GUI.	49
Figura III. 33. Ubicación Instalación de Ginga GUI.....	49
Figura III. 34. Finalización de Instalación de Ginga GUI.....	49

Figura III. 35. Vincular NCL Composer con Ginga GUI.	50
Figura III. 36. Pantalla de Inicio VMWare Workstation 10.	51
Figura III. 37. Abrir Ginga-NCL Virtual Set Top Box.	52
Figura III. 38. Iniciar Ginga-NCL Virtual Set Top Box.	52
Figura III. 39. Selección de Resolución Ginga-NCL Virtual Set Top Box.	53
Figura III. 40. Pantalla Inicial de Ginga-NCL Virtual Set Top Box.	53
Figura III. 41. Vincular NCL Composer con Ginga-NCL Virtual Set Top Box.	54
Figura III. 42. Mapeo del Control Remoto al Teclado.	55
Figura IV. 43. Pantalla Inicial de la Aplicación “TEST-ENES”	58
Figura IV. 44. Pantalla con los íconos de interactividad.	59
Figura IV. 45. Menú Principal de la Aplicación “TEST-ENES”.	59
Figura IV. 46. Pantalla de Información de la Aplicación “TEST-ENES”.	60
Figura IV 47. Pantalla al Ingresar a cualquier opción del Menú Principal.	60
Figura IV. 48. TEST sobre Razonamiento Verbal.	61
Figura IV. 49. TEST sobre Razonamiento Numérico.	61
Figura IV. 50. TEST sobre Razonamiento Abstracto.	62
Figura IV. 51. Pantalla al Finalizar cada uno de los TEST.	62
Figura IV. 52. Pregunta Número 1.	63
Figura IV. 53. Pregunta Número 2.	64
Figura IV. 54. Pregunta Número 3.	65
Figura IV. 55. Pregunta Número 4.	66
Figura IV. 56. Pregunta Número 5.	67
Figura IV 57. Pregunta Número 6.	68
Figura IV. 58. Pregunta Número 7.	69
Figura IV. 59. Pregunta Número 8.	70
Figura IV. 60. Pregunta Número 9.	71
Figura IV. 61. Pregunta Número 10.	72
Figura IV. 62. Pregunta Número 11.	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II. I. Elementos Básicos del <head>.....	35
Tabla II. II. Elementos Básicos del <body>.....	36
Tabla III. III. <i>Parámetros para vincular NCL Composer con Ginga GUI</i>	50
Tabla III. IV. <i>Parámetros para vincular NCL Composer con Ginga-NCL Virtual STB</i> .	54
Tabla III. V. <i>Mapeo del Control Remoto al Teclado</i>	55
Tabla IV. VI. Pregunta Número 1.....	63
Tabla IV. VII. Pregunta Número 2.....	64
Tabla IV. VIII. Pregunta Número 3.....	65
Tabla IV. IX. Pregunta Número 4.....	66
Tabla IV. X. Pregunta Número 5.....	67
Tabla IV. XI. Pregunta Número 6.....	68
Tabla IV. XII. Pregunta Número 7.....	69
Tabla IV. XIII. Pregunta Número 8.....	70
Tabla IV. XIV. Pregunta Número 9.....	71
Tabla IV. XV. Pregunta Número 10.....	72
Tabla IV. XVI. Pregunta Número 11.....	73

ANTECEDENTES

A nivel mundial la tecnología avanza, por tal razón, es que en muchos países la televisión ha migrado a una nueva tecnología, conocida como televisión digital terrestre (TDT), existen cuatro estándares que se manejan, en Estados Unidos, Canadá, México, Corea del Sur con el estándar ATSC, en Europa, Colombia, Uruguay, Panamá con el estándar DVB-T, en China con el estándar DTMB y en Japón con su estándar ISDB-T, el cual está siendo innovado por Brasil, el estándar Japonés – Brasileño (ISDB-Tb) está siendo adoptado por varios países de Latinoamérica como Argentina, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela, Costa Rica, Paraguay y en África se tiene conversaciones con Brasil pero aún no se adopta un estándar.

En el Ecuador bajo recomendaciones de la SUPERTEL se ha decidido adoptar la norma Japonesa – Brasileña (ISDB-T Internacional), para que opere como el estándar de televisión digital terrestre para desarrollo de aplicaciones interactivas, actualmente en Ecuador existe un grupo específico para el desarrollo de aplicaciones middleware ginga, conocido como la Comunidad Ginga Ecuador, además en las universidades se están realizando estudios y desarrollando aplicaciones de este tipo, como en la Escuela Superior Politécnica del Ejército, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela Politécnica Nacional, etc.

Con el desarrollo de las aplicaciones interactivas basadas en middleware ginga para Televisión Digital Terrestre (TDT) se genera avances tecnológicos y la interacción del usuario, lo que permitirá crecer en diferentes campos y llegar a diversos tipos de usuarios, como por ejemplo, averiguar la manera de llegar a la juventud para incentivar el estudio, el aprendizaje, de una a forma más dinámica y didáctica, para adaptarse a la exigencia actual con respecto a la educación superior en el Ecuador.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS

Actualmente en el Ecuador se están realizando varios cambios, uno de ellos es a nivel de la educación media, como es el ingreso a las universidades, por medio de un examen de ingreso desarrollado por la SENESCYT, de acuerdo a esto se puede entonces citar que en el mes de marzo del 2014 se presentaron al examen ENES 250.954 postulantes y en septiembre del mismo año 318.579, por tal razón se están implantando varios cursos de preparación para tener éxito en ellos, uno es el IPREX el cual tiene como misión preparar a los estudiantes para un buen rendimiento en los exámenes ENES (Examen Nacional para la Educación Superior).

En vista de que la televisión digital ya está en operación en nuestro país, y que varias universidades están investigando sobre este tipo de tecnología, como por ejemplo en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo existen varios estudios sobre televisión digital y aplicación interactiva basada en ginga como es “Estudio metodológico para el diseño de interfaces entre el PC y el usuario utilizando ISDB.Tb y middleware ginga”.

El avance tecnológico y el desempeño multimedia permite desarrollar aplicaciones interactivas basadas en middleware ginga con lenguaje de programación ginga – NCL.

Es evidente que el Instituto de nivelación IPREX requiere del desarrollo de ese tipo de aplicaciones, aplicados a la preparación de exámenes y así potenciar destrezas y habilidades en el estudiante, logrando una eficiente interactividad usuario- máquina a través del uso de Software educativo implementado en Televisión Digital Terrestre.

Esta aplicación estará desarrollada para que se pueda utilizar en cualquier campo académico, ya que emplea un banco de preguntas almacenadas en una base de datos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación interactiva para TDT basado en middleware ginga con información de preguntas académicas creadas en el instituto de nivelación IPREX.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Definir la interactividad basado en estándares de middleware Ginga para TV digital.
- ✓ Diferenciar entre interactividad computacional e interactividad en TV digital
- ✓ Estudiar los tipos de Middleware Ginga.
- ✓ Establecer la arquitectura de desarrollo Middleware Ginga.
- ✓ Implementar la plataforma virtual de desarrollo de contenidos interactivos por medio de NCL Composer.
- ✓ Desarrollar la aplicación virtual interactiva TEST-ENES basada en NCL
- ✓ Implementar la aplicación interactiva TEST-ENES en un ambiente real.

HIPÓTESIS

El desarrollo de la aplicación virtual interactiva basado en middleware Ginga, mejorará los niveles de rendimiento del estudiante del instituto de nivelación IPREX en el proceso de preparación para los exámenes ENES?

CAPÍTULO I:

TV DIGITAL

1.1 Introducción a la Televisión Digital Terrestre

La televisión en el transcurso de los años ha ido cambiando, no solo en su imagen o su calidad, sino que ha reestructurado su arquitectura para poder cumplir con las necesidades que los usuarios requieren en la actualidad.

Es una tecnología de transmisión y recepción de imagen y video a través de señales digitales conocida como la televisión digital terrestre (TDT), la cual codifica la señal de manera binaria, habilitando la posibilidad de la interactividad del usuario por medio de aplicaciones interactivas, permitiendo optimizar el espectro radioeléctrico e implementar nuevos servicios audiovisuales.

En el Ecuador esta tecnología avanza progresivamente y se tiene calculado que esta transición estará finalizada a nivel nacional en el 2018.

1.2 Qué es la TDT?

“La Televisión digital Terrestre “TDT”, es el resultado de la aplicación de la tecnología digital a la señal de televisión analógica, proceso que permitirá optimizar el espectro radioeléctrico e implementar nuevos servicios audiovisuales e interactivos con una programación diversa a través de este medio de comunicación. Es una oportunidad que posibilitará el desarrollo de múltiples programas y aplicaciones como

Telegobierno, Telesalud y Teleducación, para el buen vivir de la población.” (Ministerio de Telecomunicaciones, 2010)



Figura I. 1. Logotipo Televisión Digital Terrestre Ecuador.

Fuente: <http://www.rtunoticias.com/index.php/noticias/14672-la-television-digital-terrestre-en-ecuador-se-esta-implementado-paulatinamente>

La TDT posibilita, que por cada canal del espectro electromagnético de 6 MHz, se pueda transmitir hasta ocho señales de televisión de definición estándar, más una señal para receptores portátiles, o permite transmitir dos señales de televisión digital de alta definición (HD) por lo tanto queda demostrado que se optimiza el espacio radioeléctrico.

Por su fácil interconexión, el sistema digital es de doble vía o interactiva, ya que permitirá interactuar el televidente con las estaciones emisoras.

1.3 Infraestructura de la TV Digital

1.3.1 Infraestructura física

Un sistema de televisión digital posee como mínimo tres componentes:

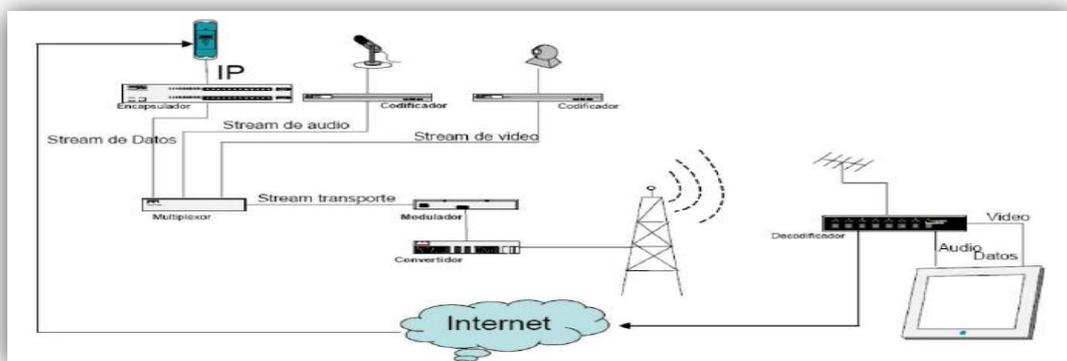


Figura I. 2. Infraestructura Básica de una Red de Televisión Digital.

Fuente: Olimpio José. Sistema Brasileño de Televisión Digital Terrestre SBTVD-T. Argentina. 2010.

- Servidor de Aplicaciones y Contenidos
Se encarga de almacenar y distribuir las aplicaciones NCL que se ejecutan en la transmisión.
- Servidor de Playout
Se encarga de la difusión y modulación de la señal de televisión, este equipo genera el stream de transporte.
- Set Top Box
Se encarga de recibir la señal de antena del receptor, decodificarla y mostrarla en un televisor, en este equipo corre el middleware, el cual ejecuta la aplicación de interactividad.

Los streaming de audio, video y datos se multiplexan en un stream de transporte MPEG-2, el cual se modula a través de una placa física.

1.3.2 Infraestructura de software

- Software para el servidor de Aplicaciones y Contenidos
Se encarga del almacenamiento, difusión y servicio de las aplicaciones en NCL. Este programa realiza actividades como:
 - Empaquetamiento de aplicaciones NCL.
 - Gestión del canal de difusión de aplicaciones.
 - Gestión de peticiones, almacenamiento y respuesta en el canal de retorno.
 - Desarrollo de aplicaciones.
 - Gestión de contenido multimedia.
- Software para el servidor de Playout
Se encarga de la codificación de los contenidos, la multiplexación y la generación del carousel de objetos. La generación del carousel de objetos se basa en el funcionamiento de una máquina de estados.

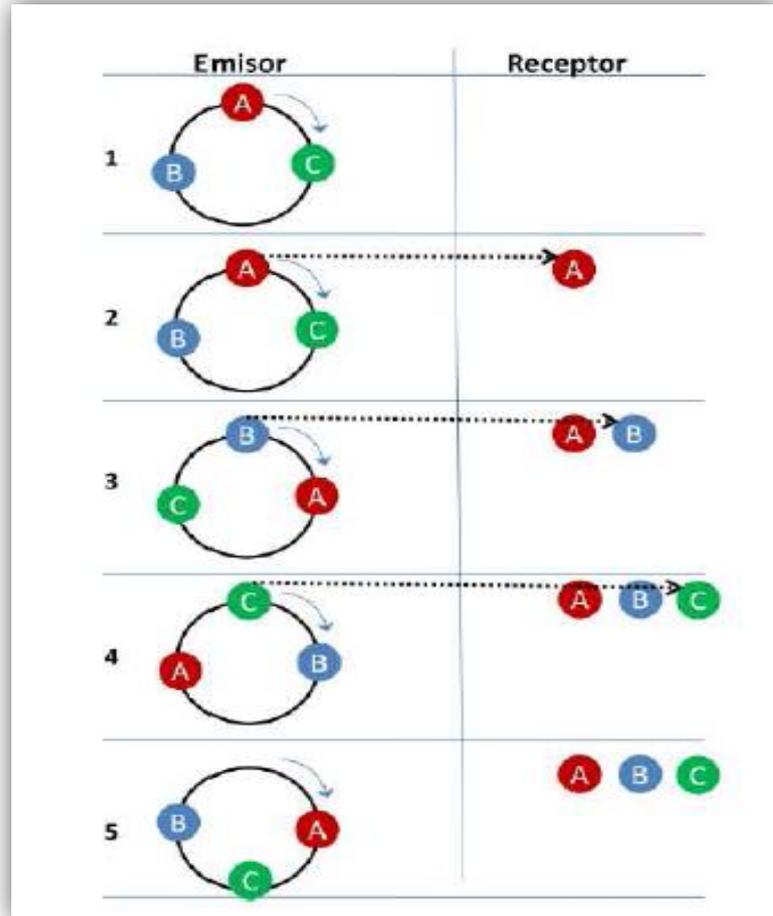


Figura I. 3. Transferencia de Archivos a través del Carrousel de Objetos.

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN DE TELECOMUNICACIONES INICTEL-UNI. Investigación del estudio del Middleware Ginga y Guía de usuarios del Middleware Ginga. Lima-Perú abril 2010.

Dónde:

- Estado 1.- Los receptores no reciben ningún dato en su memoria, lo cual sucede cuando el receptor está apagado.
- Estado 2.- Al girar el carrousel, el objeto A se transmite al receptor.
- Estado 3.- El receptor lee su memoria y si no posee ningún archivo con el identificador A, lo registrará y almacenará hasta la carga de todos los archivos. Se procede con la comprobación del archivo B.
- Estado 4.- Se repite el procedimiento de comprobación de memoria y su posterior registro y escritura hasta que se transfiera el último archivo de la aplicación.
- Estado 5.- Una vez que se lea el ultimo identificador del archivo, la aplicación esta lista para ejecutarse.

1.4 Ventajas de la TDT

La televisión digital terrestre producirá un cambio total en la forma de ver televisión, ya que mejorará la producción de programas televisivos y la forma de entender dicha programación. Por lo tanto, trae un sin número de ventajas, de las cuales podemos destacar las siguientes:

- Eliminación de los problemas de la TV analógica como son: doble imagen en la pantalla, líneas que se desplazan por el televisor. La TDT garantiza una visión perfecta de la imagen si la potencia y calidad son correctas, incluso si llegan a la antena señales reflejadas.



Figura I. 4. Comparación de la Señal Análoga con la Digital.

Fuente: Oleas Karina, López María José. Estudio metodológico para el diseño de interfaces entre el PC y el usuario utilizando ISDB.Tb y middleware ginga. Riobamba – Ecuador. 2012.

- Empleo de la modulación COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing) definida por el estándar europeo DVB-T, que dota a la señal de una mejor robustez y calidad.
- Posibilidad de recepción de señal en medios en movimiento como en coches, caravanas, celulares, eliminando así las reflexiones en la transmisión.
- Una señal mucho más estable que la analógica. La señal digital se puede regenerar en el set-top-box si llega con las características adecuadas.
- Posibilidad de transmitir datos conocida como “Datacasting”, la cual permite al usuario el acceso a diversas áreas de la información.

- Permitirá la transmisión de canales de alta definición, conocida como HDTV, el cual es un sistema de radiodifusión digital de televisión con una resolución mejorada.
- Recepción de una mayor cantidad de programas. En un canal analógico de 6 MHz se puede incluir un solo programa televisión, mientras que en el mismo espacio digital se puede recibir un paquete llamado multiplex con un máximo de 6 programas esto es conocido como el “Multicasting”, de esta manera se optimiza el espectro radioeléctrico.

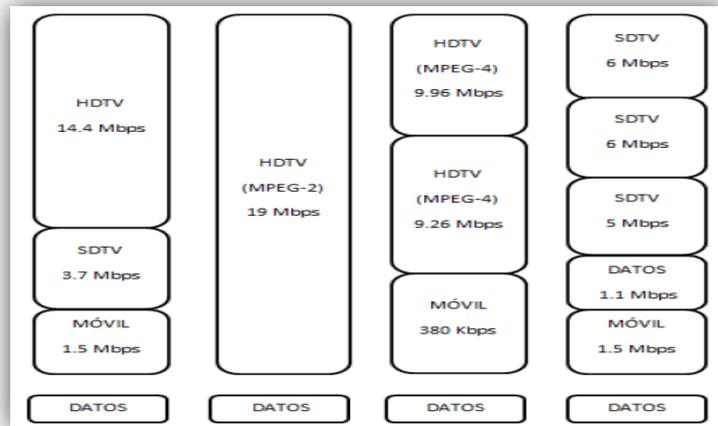


Figura I. 5. Programación de TDT en 6 MHz.

Fuente: Vinueza Hugo. Estudio Técnico – Económico – Legal para el canal de televisión digital de la ESPOCH. Riobamba – Ecuador. 2011.

- Mayor calidad de audio y vídeo, con posibilidad de recibir la imagen en formato panorámico, sonido surround multicanal o sonido envolvente, audio multilingüe y más.



Figura I. 6. Audio con Sonido Envolvente.

Fuente: <http://www.optimum.com/digital-cable-tv/hdtv/hd-picture-sound-quality.jsp>

- Servicios interactivos de valor añadido desarrollados con el estándar MHP (Multimedia Home Plattform).

1.5 Interactividad

1.5.1 Definición de Interactividad

“Interactividad es la capacidad del receptor para controlar un mensaje no-lineal hasta el grado establecido por el emisor, dentro de los límites del medio de comunicación asincrónica.” (Bedoya, 1997)

De acuerdo a la definición se podría decir que la interactividad es la capacidad que permite a los usuarios la posibilidad de personalizar contenidos adicionales a los programas de televisión, destacando las siguientes características:

- La plurdireccionalidad del deslizamiento de las informaciones.
- El papel activo del usuario en la selección de las informaciones requeridas.
- El particular ritmo de la comunicación.

El grado de interactividad de una aplicación dependerá de:

- La capacidad técnica de conceder el máximo de posibilidades y opciones de comunicación entre el usuario y la máquina.
- Conseguir que el tiempo de respuesta sea reducido, en relación a las acciones realizadas por el usuario.

1.5.2 Niveles de Interactividad

Los niveles de interactividad dependen de la funcionalidad que los diseñadores le den a su aplicación, este puede poseer una interactividad baja en la cual el usuario solo sea un espectador y no posea la capacidad de interactuar con el sistema o que el usuario pueda tener la posibilidad de manipular y modificar las variables para personalizarla y visualizarla en el proceso de ejecución obteniendo una interactividad alta.

Cabe recalcar que la interactividad depende directamente del objetivo que los diseñadores deseen conseguir para los usuarios.

1.5.3 Televisión Digital Interactiva

El concepto de televisión digital interactiva se ha utilizado desde varios años atrás, ya que en la televisión análoga se buscaba la manera de que sea interactiva, mediante una llamada o un SMS realizado por los televidentes, es por eso que este concepto se ha desarrollado de mejor manera, por tal razón se busca que por medio del Set Top Box (STB), el cual actúa como un ordenador que almacena información, permita que interactúen con la selección de la programación, acceder a juegos, participar en concursos, etc.

1.5.4 Ventajas de la interactividad

La interactividad permite que el usuario pase a ser un ente activo, lo que genera las siguientes ventajas:

- Acceder a servicios públicos y privados, para la manipulación a distancia.
El usuario por medio del televisor, podrá acceder a votaciones, concursos interactivos, banca móvil, publicidad interactiva, etc.
- Permite elegir los servicios interactivos y contenidos asociados con la interactividad.
El usuario tendrá la facilidad de elegir la programación y la hora, ya que hay STB que poseen una memoria de almacenamiento de la programación y servicios interactivos.
- Ofrecer servicios de acuerdo a las necesidades de los usuarios.
La interactividad permitirá ofertar servicios de acuerdo a las necesidades colectivas de los usuarios, sin tomar en cuenta la edad y localidad.

1.5.5 Tipos de Interactividad

Como podemos ver en la figura I.7 existen dos tipos de interactividad: la local y la remota.

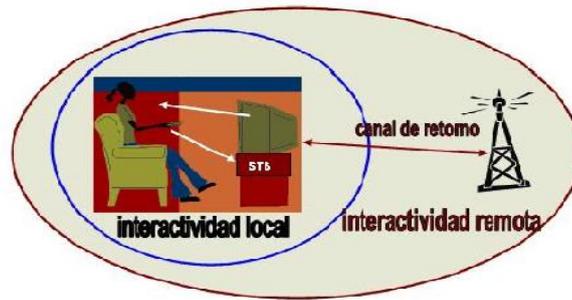


Figura I. 7. Tipos de Interactividad.

Fuente: Oleas Karina, López María José, Estudio metodológico para el diseño de interfaces entre el PC y el usuario utilizando ISDB.Tb y middleware ginga, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba - Ecuador, 2012

1.5.5.1 Interactividad Local

La interactividad local es aquella en la que el usuario solo puede interactuar con la información almacenada en el Set Top Box, la cual es transmitida por medio de broadcast y actualizada cada lapso de tiempo. Un ejemplo es el Teletexto Digital, las Guías de Programación.

1.5.5.2 Interactividad Remota

La interactividad remota es aquella que posee un canal de retorno con un proveedor exterior, permitiendo a los usuarios interactuar con la Guía de Programación, ver contenidos adicionales y navegar por ellos, responder e incluso enviar mensajes a otros usuarios, ingresar a internet, lo que permite que la interactividad sea completa.

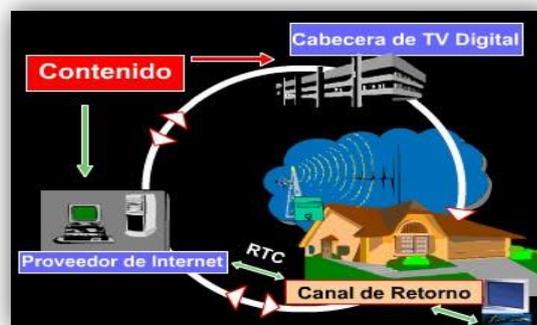


Figura I. 8. Interactividad Remota.

Fuente: http://2.bp.blogspot.com/_FfuafNN9XFY/S_RtQ5YkKJI/AAAAAAAAAAB8/hNahFyXz4t0/s400/tv_digital_g.jpg

1.5.6 Servicios interactivos

Los servicios interactivos son aplicaciones interactivas adicionales que los televidentes pueden acceder mediante el STB, y según el Centro de Excelencia Si!Tvi existen tres tipos:

- Informativos / Interactivos

Son aquellos servicios que no necesitan canal de retorno, por lo tanto es unidireccional, donde el usuario solo puede ver la información.

Como por ejemplo: información del tráfico, información de empleos, agenda de eventos.

- Informativos / Interactivos con conexión

Son aquellos servicios de comunicación bidireccional en la cual ofrecen al usuario la posibilidad de recibir y enviar información.

Como por ejemplo: información catastral, solicitud de padrón, solicitud recogida de muebles.

- Transaccionales

Son aquellos servicios de comunicación bidireccional en la cual ofrecen al usuario la posibilidad de recibir y enviar información por medio de un canal personalizado y seguro.

Como por ejemplo: los que requieren de acceso DNI-E, información de la vida laboral.

1.6 Middlewares para interactividad con TV Digital

1.6.1 Middleware

“Middleware es un software que tiene la capacidad de conectar distintos sistemas y facilitar la interacción entre el cliente y cualquier aplicación que provee un servicio, independientemente de la plataforma, y se ubica entre el sistema operativo y las aplicaciones.” (Varela, 2007).

Por lo tanto se puede decir que es la capa que se encarga de la comunicación entre la capa de aplicación y las capas inferiores como se muestra en la figura I.9.

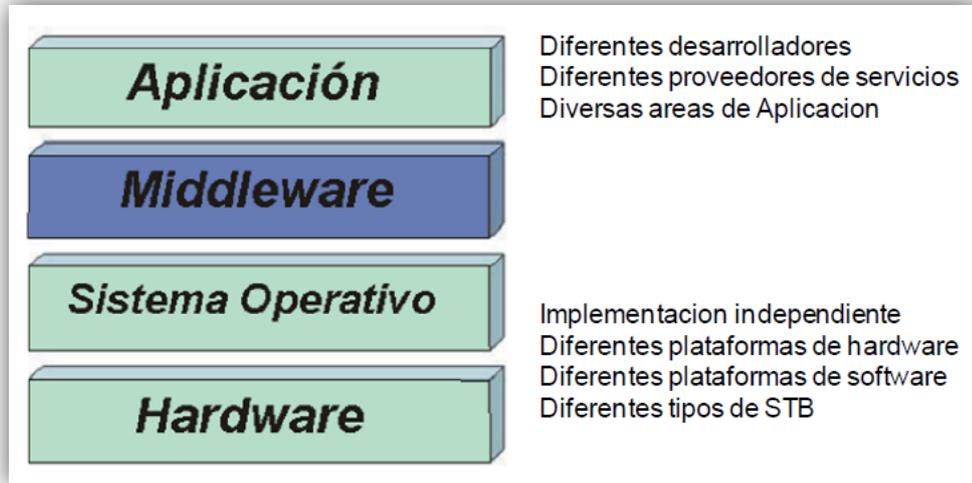


Figura I. 9. Estructura General de un Terminal de Acceso.

Fuente: Torres Javier. Diseño y Desarrollo de una aplicación de contenidos interactivos para TV Digital basado en el middleware Ginga del sistema Brasileño. Quito – Ecuador. 2010

Existen varios tipos de middleware, los cuales son desarrollados dependiendo de la función de beneficio de adopción de esta capa, en los cuales se destacan cinco patrones.

- **Multimedia Home Platform (MHP)**

Multimedia Home Platform es el nombre colectivo de un conjunto de especificaciones compatibles de middleware, y se puede decir que, es una aplicación escrita en Java (DVB-J) y un conjunto de APIs, que trabaja en tecnologías de transmisión DVB (Digital Video Broadcasting), interpretados por una máquina virtual Java que debe existir en el Set Top Box, cuyo objetivo es proporcionar interoperabilidad entre diferentes aplicaciones y terminales.

- **Association of Radio Industries Businesses (ARIB)**

Association of Radio Industries Businesses (ARIB) es una organización no gubernamental dedicada a regular, crear y mantener los estándares para sistemas de radio en el campo de las telecomunicaciones y radiodifusión en Japón.

- **DTV Applications Software Environment (DASE)**

DTV Applications Software Environment es la norma Americana encargada de proveer las especificaciones de software que decodifican y ofrecen servicios de radiodifusión interactiva y otros, está formada por miembros de la radiodifusión, proveedores electrónicos, software y otras industrias, y está diseñado para permitir que las aplicaciones interactivas se ejecuten en todos los receptores y permitir que los fabricantes puedan elegir sus propias plataformas y sistemas operativos.

- **Advanced Common Application Platform (ACAP).**

Advanced Common Application Platform es un middleware basado principalmente en GEM (Globally Executable Multimedia), que fue desarrollado por el comité de sistemas avanzados de televisión (ATSC), DVB y DASE, cuyo objetivo es establecer un estándar común para todos los terminales de acceso tanto de TDT, como de televisión por cable en los Estados Unidos.

- **Globally Executable MHP (GEM)**

Globally Executable MHP es un middleware desarrollado por la unión internacional de telecomunicaciones (ITU) y la DVB, que se basa en un conjunto APIs Java entre, OCAP, la plataforma de aplicaciones de televisión interactiva de cable en los Estados Unidos y la MHP, la especificación de middleware multiplataforma abierta desarrollada por DVB.

1.7 Desarrollo de contenidos de TDT

En la actualidad existen varios software para el desarrollo de contenidos interactivos para TDT, pero en nuestro país por el estándar adoptado hay los siguientes: Ginga-NCL, Ginga-J el cual se basa en Java.

Los que permiten diseñar y desarrollar por medio de la creatividad, diferentes aplicaciones dependiendo de la funcionalidad, objetivo y propósito con el cual se los cree.

Por tal razón hay aplicaciones que pueden pertenecer a campos como: tele educación, tele salud, prevención de catástrofes, e-learning.

CAPÍTULO II: GINGA - NCL

2.1 Introducción a Ginga-NCL

Ginga es el middleware abierto del sistema Brasileño de TV Digital, su nombre proviene del arte marcial llamado capoeira, el cual significa la cultura, el arte y la lucha por la libertad y la igualdad del pueblo Brasileño.

Fue desarrollado por los laboratorios Telemídia de la Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro (PUC-Rio) y LAViD de la Universidad Federal de Paraíba (UFPB).

Ginga es una tecnología que comparte su conocimiento de forma libre, de fácil aprendizaje, permitiendo que todos produzcan contenido interactivo, además permite el acceso a información, educación a distancia, y servicios sociales por medio de la TV.



Figura II. 10. Logo de Ginga Ecuador.

Fuente: <http://www.advicom.ec/userFiles/images/Ginga.png>

2.2 Concepto de Ginga

“Ginga es una capa de software intermedio (middleware), entre el hardware/Sistema Operativo y las aplicaciones, que ofrece una serie de facilidades para el desenvolvimiento de contenidos y aplicaciones para TV Digital, permitiendo la

posibilidad de poder presentar los contenidos en distintos receptores independientemente de la plataforma de hardware del fabricante y el tipo de receptor.” (Torres, 2011)

Por medio de este concepto podríamos, decir que, Ginga tiene la facilidad de ejecutar sus Aplicaciones Interactivas en diferentes receptores, lo que permite el crecimiento de la tecnología y el desarrollo de aplicaciones para distintos campos.

2.3 Arquitectura del Middleware Ginga

La arquitectura de Ginga se divide en tres módulos principales: Ginga CC (Common Core), Ginga – NCL (Declarativo), Ginga – J (de Procedimiento).

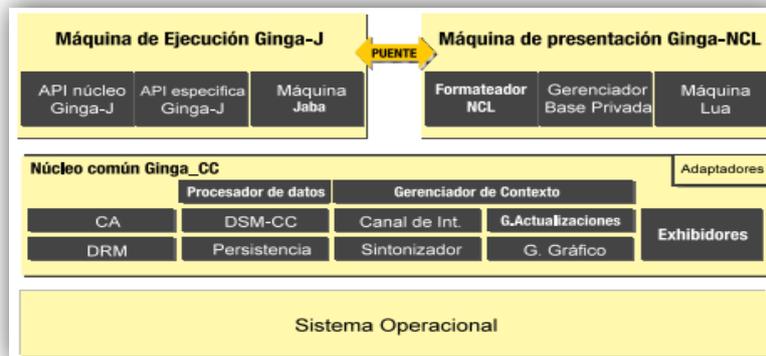


Figura II. 11. Arquitectura del Middleware Ginga.

Fuente: http://www.telemidia.puc-rio.br/sites/telemidia.puc-rio.br/files/2009_04_soares.pdf

Los dos últimos contienen los servicios específicos de Ginga, y sus aplicaciones se clasifican en dos:

- Las Aplicaciones de Procedimientos son escritas en lenguaje Java (Ginga-J).
- Las Aplicaciones Declarativas son escritas en lenguaje NCL (Ginga-NCL).

2.3.1 Subsistemas de Ginga

2.3.1.1 Ginga CC (Comon Core)

Es el núcleo común de Ginga el cual concentra los servicios necesarios para el Motor de Presentación (Declarativo) como para el Motor de Ejecución (de Procedimientos), es la interfaz que hace un puente estrecho con el hardware.

Está compuesto por los decodificadores de contenido común y por procedimientos transportados en MPEG-2 y el canal de interactividad, y debe obligatoriamente ser compatible con el modelo conceptual de exhibición.

La figura II. 12 muestra los componentes de Ginga CC: (Torres, 2011)

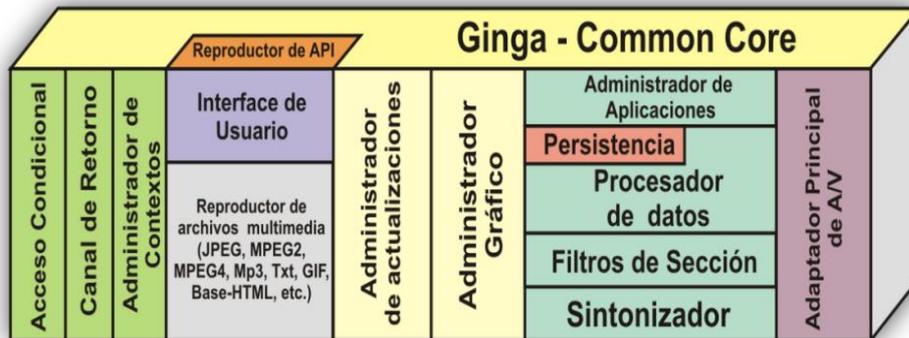


Figura II. 12. Componentes de Ginga CC.

Fuente: <http://comunidadgingaec.blogspot.com/search/label/%C2%BFQu%C3%A9%20es%20Ginga%3F>

- El Sintonizador.
Encargado de sintonizar el canal físico y los flujos de transporte.
- Filtros de sección.
Son los encargados de buscar la parte exacta que las APIs necesitan para su ejecución.
- Procesador de Datos.
Es el responsable de acceder, procesar, notificar y transferir los datos recibidos por la capa física.
- Persistencia.
Es la encargada de guardar los archivos.
- Administrador de Aplicaciones.
Es el encargado de cargar, configurar, inicializar, eliminar, controlar y ejecutar la aplicación, ya sea declarativa o de procedimiento.
- Adaptador Principal de A/V.
Es el que permite ver el flujo de la aplicación en Audio y Video.

- Administrador de Gráficos.
Las normas de middleware definen la presentación de imágenes, videos, datos, etc. A los usuarios según el estándar ARIB.
- Administrador de Actualizaciones.
Es el componente que gestiona, controla y descarga las actualizaciones del middleware, para corregir los errores de versiones anteriores.
- Reproductor de Archivos Multimedia.
Son las herramientas necesarias para presentar los archivos multimedia recibidos.
- Interface de Usuario.
Se encarga de captar e interpretar los eventos generados por los usuarios.
- Administrador de Contextos.
Es el encargado de captar las preferencias del usuario.
- Canal de retorno.
Es el que proporciona la interface de las capas superiores con el canal de interacción.
- Acceso Condicional.
Es el encargado de restringir contenidos inapropiados, proporcionando seguridad al middleware.

2.3.1.2 Ginga – J

Ginga-J es el subsistema lógico del sistema Ginga, que procesa el contenido de los objetos Xlet, el motor de ejecución de contenidos de procedimiento es su componente clave y está compuesta por la máquina virtual de Java.

Ginga-J se basa en tres grupos de APIs como se muestra en la figura II. 13. (Torres, 2011)

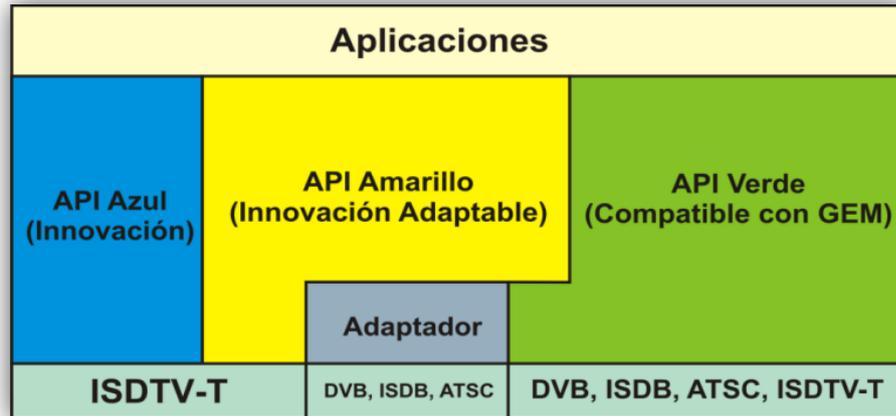


Figura II. 13. APIs de Ginga-J.

Fuente: <http://comunidadgingaec.blogspot.com/search/label/%C2%BFQu%C3%A9%20es%20Ginga%3F>

- **Los APIs Verde.-** Son los APIs compatibles con GEM, está compuesto por los paquetes Sun Java TV, DAVIC, HAVi y DVB, todos incluidos en el marco de especificaciones GEM.
- **Los APIs Amarillo.-** Son aplicaciones compuestas para cumplir los requisitos específicos de Brasil, que pueden ser implementados mediante un software de adaptación utilizando APIs verdes, está compuesto por el API JMF 2.1, que es necesario para el desarrollo de aplicaciones avanzadas, una extensión de la API de presentación y del canal de retorno de GEM y una extensión de la API de información del ISDB ARIB SDT-23.
- **Los APIs Azul.-** No son compatibles con los APIs GEM, solo se ejecutan en ambientes del middleware Ginga, está compuesto por un API de integración de dispositivos, una API multiusuario y una API puente a NCL.

2.3.1.3 Ginga – NCL

El Ginga-NCL fue desarrollado por la Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro (PUC-Rio), provee una infraestructura de presentación para Aplicaciones Declarativas escritas en el lenguaje NCL (Nested Context Language).

2.3.1.3.1 Componentes de Ginga NCL

Los componentes de Ginga-NCL se muestran en la figura II.14 y a continuación se detalla cada uno de ellos. (Torres, 2011)

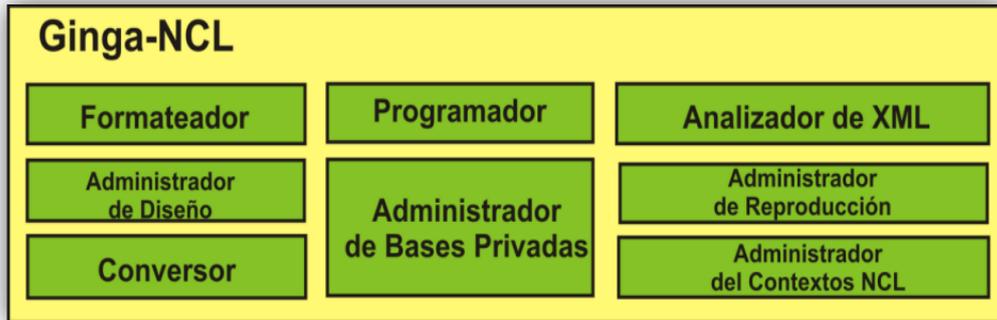


Figura II. 14. Componentes de Ginga-NCL.

Fuente: <http://comunidadgingaec.blogspot.com/search/label/%C2%BFQu%C3%A9%20es%20Ginga%3F>

- **Formateador (Formatter).**
Se encarga de recibir y controlar las aplicaciones multimedia escritas en NCL.
- **Analizador de XML (XML Parser), Convertidor (Converter).**
Realizan la traducción de la aplicación NCL en la estructura interna de datos de Ginga-NCL para controlar la aplicación.
- **Programador (Scheduler).**
Es iniciado para organizar el orden de la presentación del documento NCL.
- **Base Privada (Private Base).**
El motor de presentación, lidia con un conjunto de aplicaciones NCL.
- **Administrador de la Base Privada (Private Base Manager).**
Es el encargado de recibir los comandos de edición y darle mantenimiento a los documentos NCL.

Se divide en tres subgrupos:

- Primer Grupo de Comandos.- Responsable de la activación y desactivación de una aplicación NCL.
- Segundo Grupos de Comandos.- Responsable de iniciar, pausar, resumir, detener, remover las aplicaciones NCL.
- Tercer Grupo de Comandos.- Responsable de la actualización de las aplicaciones en Tiempo Real.

- **Administrador del Diseño (Layout Manager).**
Responsable de Mapear todas las regiones definidas en una aplicación NCL.

2.3.1.3.2 El Lenguaje NCL

NCL es un lenguaje descriptivo, basado en XML, con etiquetas del tipo `<elemento>...</elemento>` para definir los componentes, características y acciones de la aplicación.

- **Elementos Básicos de un Archivo NCL**

Los elementos básicos de un archivo NCL son: (Redes de Computadores II, 2013)

- Elemento <head>
Aquí se definen las reglas, regiones, descriptores y conectores que serán utilizados en `<body>` para crear la aplicación, los elementos a utilizar se agrupan en “Bases”.

En la Tabla II.1 se explica los elementos básicos.

Elemento	Descripción
<regionBase>	Es la base encargada de la especificación de regiones. A estos se les define un ID, y sus características especiales: ancho, alto y distancia desde los bordes.
<descriptorBase>	Es la base que agrupa los elementos <descriptor> los cuales definen los valores iniciales para las propiedades de los elementos <media>.
<transitionBase>	Es la base que agrupa los elementos <transition> los cuales permiten definir tipos de transiciones de entrada y salida de los elementos gráficos de la aplicación.
<ruleBase>	Es la base que agrupa los elementos <rule>, estos elementos definen reglas para usar posteriormente en los elementos <switch> y <descriptorSwitch>.
<connectorBase>	Es la base que agrupa los elementos <connector>, estos elementos definen la(s) causa(s) y efecto(s) en la ejecución o interacción de los elementos de media.

Tabla II. I. Elementos Básicos del <head>.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

- Elemento <body>

Aquí se define el contenido de la aplicación Ginga, es donde los elementos son invocados y especificados.

En la Tabla II. 2. Se explican los elementos básicos.

Elemento	Descripción
<media>	Son los que definen los componentes a exponer en la aplicación, pueden ser imágenes, texto, audio, video, y en general cualquier medio soportado por el emulador o el STB usado para ejecutar la aplicación Ginga.
<context>	Es el elemento que permite estructurar a la aplicación NCL.
<port>	Define un puerto mediante el cual se puede acceder a un elemento de media, sea dentro del <body>, como dentro de un <context>.
<switch>	Es el elemento encargado de realizar un cambio de componentes de media, de acuerdo a una regla asociada y ya definida en <head>.
<link>	Son los elementos que permiten la interactividad y el que suceda, es decir, el inicio y término de los componentes de media.

Tabla II. II. Elementos Básicos del <body>.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

2.3.1.3.3 Estructura de un documento Hipermedia

Lo que primero debes saber para la construcción de un documento de hipermedia es que se quiere reproducir, donde (la región que se utilizará), como (con que reproductor) y cuando (que archivo se va a reproducir, el orden). (Soares Carlos, 2007)

- **¿Qué Reproducir?**

En un programa audiovisual interactivo lo primero que se debe considerar al estructurar es su contenido, el cual está representado por

nodos multimedia, los cuales se representarán mediante círculos, como se muestra en la Figura II.15.

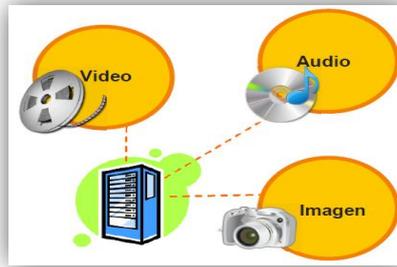


Figura II. 15. Representación de Archivos Multimedia.

Fuente: <http://www.ncl.org.br/documentos/TutorialNCL3.0-2ed.pdf>

En NCL, el <body> es el elemento del contexto que contiene todos los nodos en el documento. En la Figura II. 16. se muestra un documento con cuatro nodos multimedia, tres están dentro del contexto <ctx1> anidado al <body>.

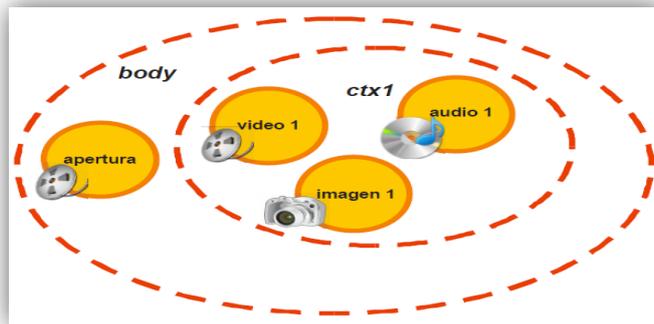


Figura II. 16. Representación de nodos multimedia y su composición.

Fuente: <http://www.ncl.org.br/documentos/TutorialNCL3.0-2ed.pdf>

- **¿Dónde Reproducir?**

Es comenzar a definir las áreas en donde cada uno de los archivos multimedia se mostrarán en la pantalla, esto en NCL se conoce como regiones, la cual indica la posición y las dimensiones de un área donde el archivo multimedia se presentará, es decir, sirve para inicializar la posición de los nodos multimedia en una ubicación específica.

Se los representa gráficamente por rectángulos, como muestra la Figura II. 17.

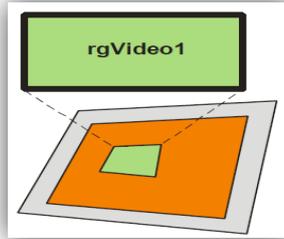


Figura II. 17. Representación de una Región.

Fuente: <http://www.ncl.org.br/documentos/TutorialNCL3.0-2ed.pdf>

- **¿Cómo Reproducir?**

La asociación de un archivo multimedia a una región se define mediante un descriptor, este también se lo utiliza para definir la forma de cómo un archivo multimedia debe ser representado, por ejemplo, un descriptor de un archivo de audio puede ajustar el volumen.

Al definir un descriptor, es necesario definir la región a la que está asociada (Figura II. 18.)

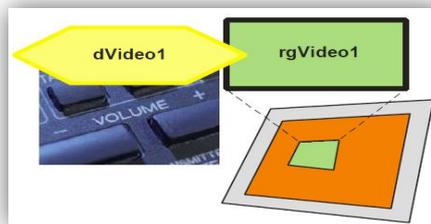


Figura II. 18. Representación de un Descriptor asociado a una Región.

Fuente: <http://www.ncl.org.br/documentos/TutorialNCL3.0-2ed.pdf>

Todos los archivos multimedia que utilizan dicho descriptor están asociados con la región correspondiente.

- **¿Cuándo Reproducir?**

Para definir cuál es el primer nodo del documento a ser presentado, se debe crear una puerta dentro del contexto de este nodo. En caso de existir más de una puerta dentro del contexto, los nodos mapeados por todas las puertas son iniciados en paralelo.

Las puertas también son necesarias para dar acceso a los nodos internos a un contexto cualquiera, y no solo del <body>. En la Figura II.

19. el nodo <video1> del contexto <ctx1> solo se puede acceder por la puerta <pVideo1>.

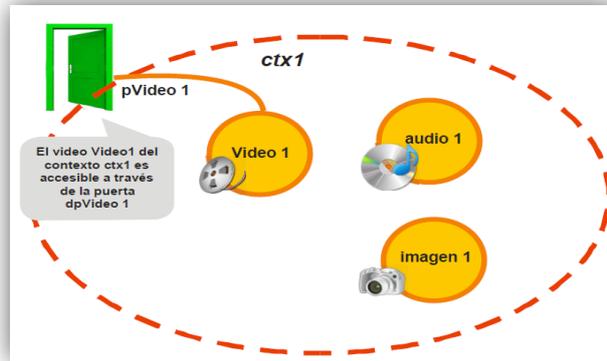


Figura II. 19. Representación de una puerta para acceder a un nodo multimedia.

Fuente: <http://www.ncl.org.br/documentos/TutorialNCL3.0-2ed.pdf>

Para definir cuando un nodo multimedia será presentado en relación a otros, se crean enlaces, que son utilizados para establecer el sincronismo entre los nodos y definir la interactividad del programa.

2.3.1.3.4 Estructura de un documento NCL

Todo documento NCL posee la siguiente estructura: (Soares Carlos, 2007)

- Un encabezado de archivo NCL (líneas 1 y 2).
- Una sección de encabezado del programa (sección <head>, líneas 3 - 13), donde se definen regiones, descriptores, conectores y las reglas utilizadas por el programa.
- Un cuerpo del programa (sección <body>, líneas 14 - 17), donde se definen los contextos, nodos multimedia, enlaces y otros elementos que definen el contenido y la estructura del programa.
- Por lo menos una puerta que indica por donde el programa comenzará a ser exhibido (puerto <pInicio>, línea 15).
- La conclusión del documento (línea 18).

La Figura II. 20. Ilustra la estructura básica de un documento NCL.

Encabezado de archivo NCL	1: <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?> 2: <nc1 id="ejemplo01" xmlns="http://www.nc1.org.br/NCL3.0/EDTVProfile" >	1
Encabezado de programa	3: <head>	
Base de regiones	4: <regionBase> 5: <regiones de pantalla donde se muestran los archivos multimedia> 6: </regionBase>	2
Base de descriptores	7: <descriptorBase> 8: <!-- descriptores que definen cómo se presentan los elementos multimedia --> 9: </descriptorBase>	3
base de conectores	10: <connectorBase> 11: <!-- conectores que definen cómo se activan los enlaces y sus acciones> 12: </connectorBase>	8
	13: </head>	
Cuerpo de programa	14: <body>	
Puerta de interfaz del programa	15: <port id="plnicio" component="ncPrincipal" interface="ilnicio"/>	5
Contenido del programa	16: <!-- contextos, nodos multimedia, anclas, enlaces y otros elementos --> 17: </body>	6, 7
término	18: </nc1>	

Figura II. 20. Estructura Básica de un Documento NCL.

Fuente: <http://www.nc1.org.br/documentos/TutorialNCL3.0-2ed.pdf>

Generalmente, los pasos para construir un documento NCL deben definir:

- 1) Los encabezados del archivo NCL y del programa.
- 2) Definir las regiones de pantalla donde se presentarán los elementos multimedia (<regionBase>).
- 3) Definir mediante descriptores cómo y dónde se presentarán los nodos multimedia (<descriptorBase>).

- 4) La asociación a los descriptores de los nodos multimedia (contenido) y la estructura (contextos) del documento (sección <body>).
- 5) Definir el inicio de la aplicación, es decir, la puerta de entrada al programa, la cual debe apuntar al primer nodo que se quiere reproducir (<port>).
- 6) Definir un ancla para los nodos multimedia, con el propósito de construir los enlaces entre nodos multimedia (<área> y <atributte>).
- 7) Enlaces para el sincronismo e interactividad entre los nodos multimedia y contextos (<link>).
- 8) Definir los conectores que especifican el comportamiento de los enlaces (<connectorBase>).

2.4 Proceso de Transmisión y Recepción de una Señal Digital

El proceso de Transmisión y Recepción de una señal digital posee el siguiente esquema mostrado en la Figura II. 21.

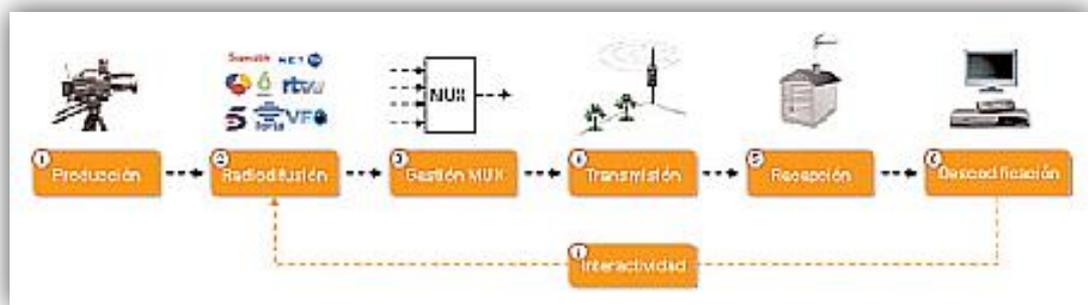


Figura II. 21. Proceso de Transmisión y Recepción de Señal Digital.

Fuente: <http://segnali-sistemi.blogspot.com/>

En la etapa de Transmisión es donde se realiza la Producción (1) y Pos-Producción de los contenidos audiovisuales originales, los cuales son empaquetados para su Radiodifusión (2). En (3) se realiza la Gestión del Multiplex, donde se combinan los 4 o 5 canales de televisión que pueden compartir el mismo multiplex que ocupa un canal de radiofrecuencia UHF, la distribución y difusión se realiza en la transmisión (4) por el operador de red.

En la etapa de Recepción se recepta (5) la señal digital a través de las antenas de las viviendas, se Decodifica (6) por medio del STB y se presenta los contenidos en el televisor, y para que exista Interactividad (7) se necesita un canal de retorno que debe ser provisto a través de redes de telecomunicaciones separadas y aparte de la infraestructura TDT. (Niño, 2013)

CAPÍTULO III: INSTALACIÓN DE HERRAMIENTAS

3.1 NCL Composer

Para el desarrollo de Aplicaciones NCL existen herramientas de libre distribución, que pueden funcionar bajo la plataforma de Windows o Linux, estas son: Eclipse NCL y NCL Composer, las cuales se diferencian por la complejidad de conocimiento informático que debe poseer el usuario.

En este Estudio se eligió la herramienta NCL Composer, la cual es desarrollada por el Laboratorio TeleMídia del Departamento Informático de la PUC-Rio, ya que necesita un conocimiento medio del Lenguaje NCL.

Este puede ser descargado en su última versión 0.1.9 desde la página Web <http://composer.telemidia.puc-rio.br/en/download> donde encontrará para los diferentes sistemas operativos Windows, Linux y Mac.

3.1.1 Instalación de NCL Composer

La instalación para el sistema operativo Windows 7 es sencilla y se explica a continuación:

- Se descarga la aplicación desde la página Web ya antes mencionada, se ejecuta el archivo ***nclcomposer_installer-0.1.9.exe***.
- Acepta la licencia por medio del botón I Agree.



Figura III. 22. Licencia NCL Composer.

Fuente: Captura de Pantalla Instalación Software NCL Composer.

- Se recomienda instalar el tipo Full, ya que se instalan todas las formas de visión, damos click en Next.

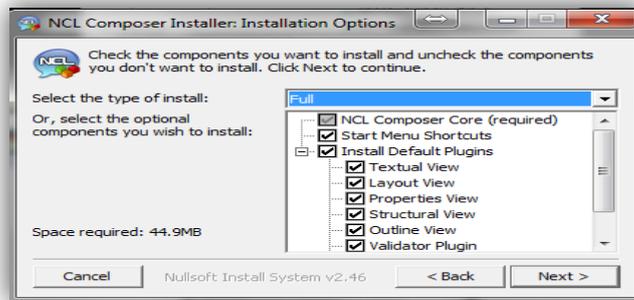


Figura III. 23. Selección de Tipo de Instalación NCL Composer.

Fuente: Captura de Pantalla Instalación Software Composer.

- Escoge la ubicación donde se quiere instalar, se presiona Install.

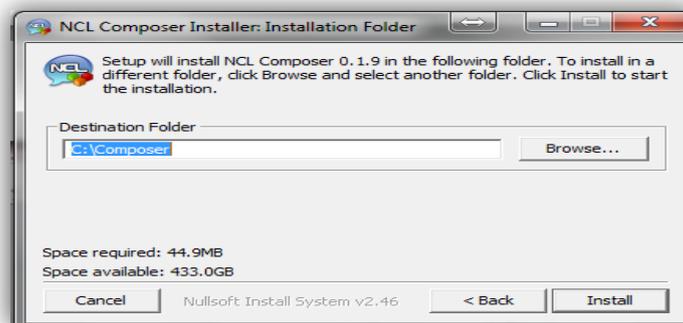


Figura III. 24. Ubicación de instalación NCL Composer.

Fuente: Captura de Pantalla Instalación Software NCL Composer.

- Finalmente se termina el proceso de instalación, click en Close.

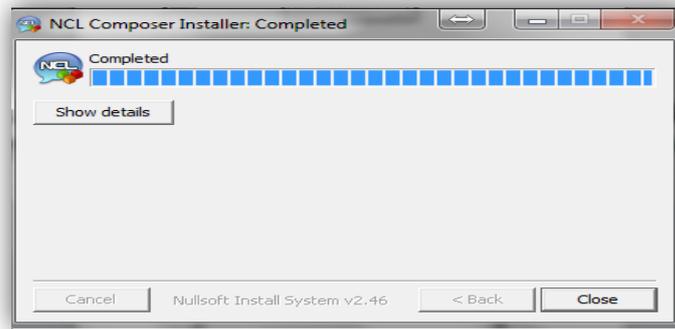


Figura III. 25. Instalación de NCL Composer Completa.

Fuente: Captura de Pantalla Instalación Software NCL Composer.

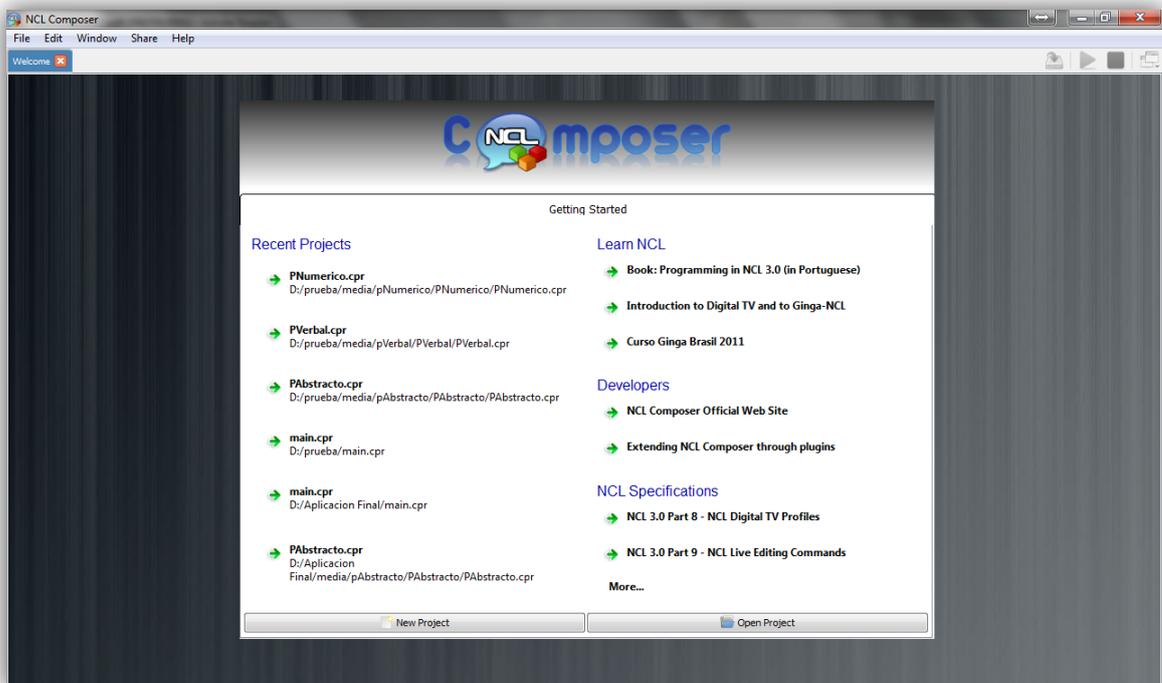


Figura III. 26. Pantalla Inicial de NCL Composer.

Fuente: Captura de Pantalla Software NCL Composer.

La herramienta NCL Composer tiene una presentación gráfica, la cual es agradable para el usuario y fácil para el desarrollo de aplicaciones NCL. Consta de varias visiones con las cuales puede trabajar: Visión Estructural, Visión de Diseño, Visión Textual y Visión de Esquema.

3.1.2 Visión Estructural

La Visión Estructural (Structural View) permite ingresar y visualizar todos los archivos media, además indica los enlaces conectados entre ellos, los cuales generan la secuencia que sigue el documento hipermedia, como se muestra en la Figura III. 27.

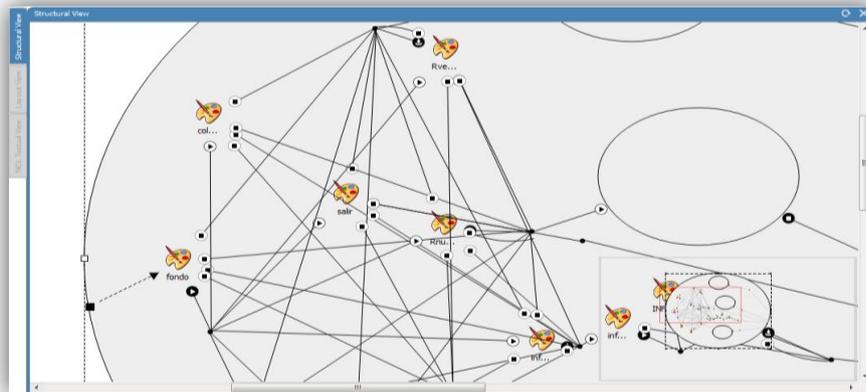


Figura III. 27. Visión Estructural.

Fuente: Captura de Pantalla Software NCL Composer.

3.1.3 Visión de Diseño

La Visión de Diseño (Layout View) muestra y permite crear las zonas o regiones donde se presentarán cada uno de los archivos media, estas pueden ser definidas mediante valores porcentuales con respecto a la pantalla completa, como se muestra en la Figura III. 28.

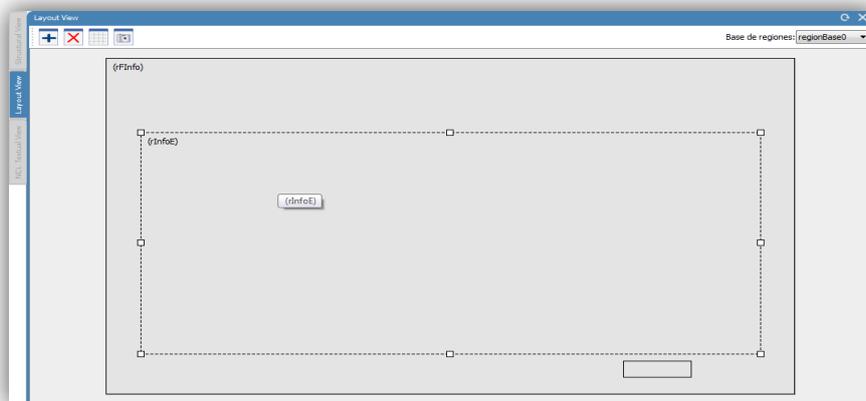


Figura III 28. Visión de Diseño.

Fuente: Captura de Pantalla Software NCL Composer.

3.1.4 Visión Textual

La Visión Textual (NCL Textual View) muestra el código NCL, el cual puede ser generado directamente por el usuario, como se muestra en la Figura III. 29, o automáticamente en el momento de crear o editar en la Visión Estructural o de Diseño.

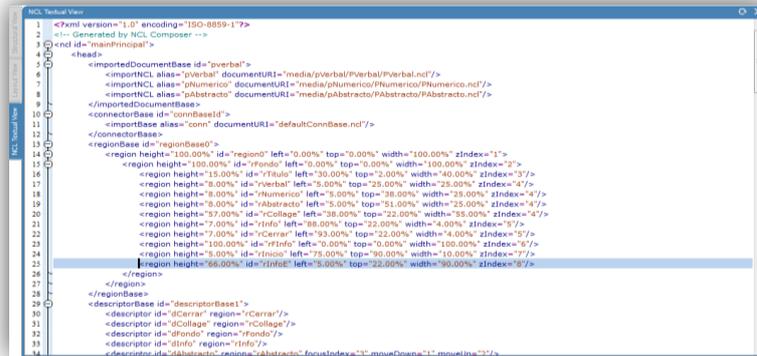


Figura III. 29. Visión Textual.

Fuente: Captura de Pantalla Software NCL Composer.

3.1.5 Visión de Esquema

La Visión de Esquema (Outline View) muestra todos los componentes que existen en el documento hipertexto, es decir, lo que se genera en la cabecera (head) como son: regiones, descriptores, conectores y en el cuerpo (body) como son: archivos media, contextos, enlaces, como se muestra en la Figura III. 30. además en esta visión se puede seleccionar cada uno de ellos para modificar sus propiedades.

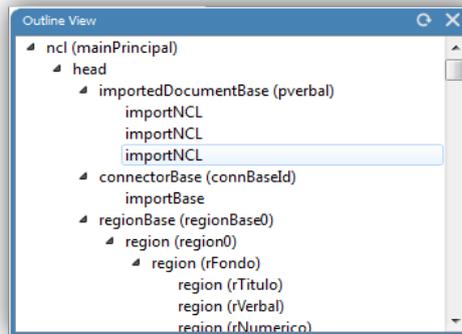


Figura III. 30. Visión de Esquema.

Fuente: Captura de Pantalla Software NCL Composer.

3.2 Herramientas de Presentación

Para la visualización de aplicaciones basadas en Ginga-NCL se utilizaron dos aplicativos:

- Ginga GUI
- Ginga-NCL Virtual Set Top Box

3.2.1 Ginga GUI

Ginga GUI o también llamado Ginga4Windows es una herramienta desarrollada por el Laboratorio TeleMídia del Departamento Informático de la PUC-Rio, que permite ejecutar y visualizar las aplicaciones NCL, es de código abierto y trabaja sobre la plataforma de Windows.

Este software puede ser descargado desde la página Web <http://www.telemidia.puc-rio.br/?q=pt-br/novasferramentas>, y su instalación para este sistema operativo Windows 7 es el siguiente.

- Se ejecuta el archivo **ginga-v0.13.5-win32.exe** descargado desde la página antes mostrada.
- Se acepta la licencia con el botón I Agree.

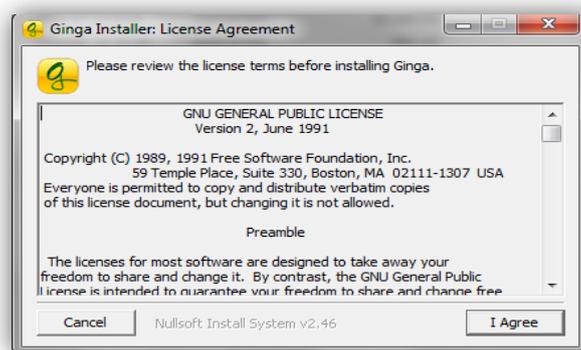


Figura III. 31. Licencia Ginga GUI.

Fuente: Captura de Pantalla Software Ginga GUI.

- Se recomienda instalar el tipo full, el cual instala todas las características y se presiona Next.

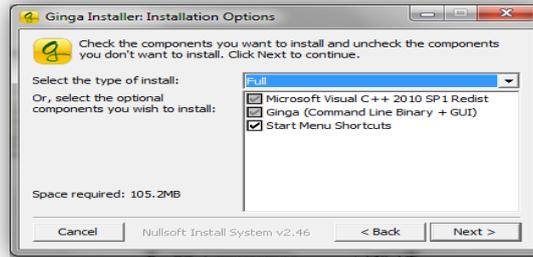


Figura III. 32. Tipo de Instalación de Ginga GUI.

Fuente: Captura de Pantalla Software Ginga GUI.

- Escoge la ubicación donde desea que se instale y se presiona Install.

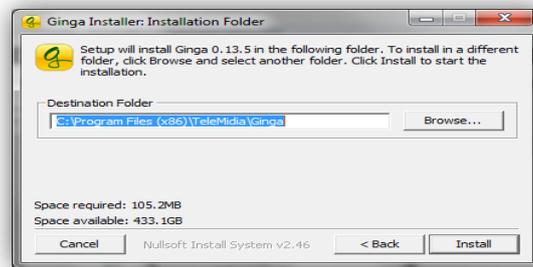


Figura III 33. Ubicación Instalación de Ginga GUI.

Fuente: Captura de Pantalla Software Ginga GUI.

- Espere unos minutos y finaliza el proceso de instalación con el botón Close.

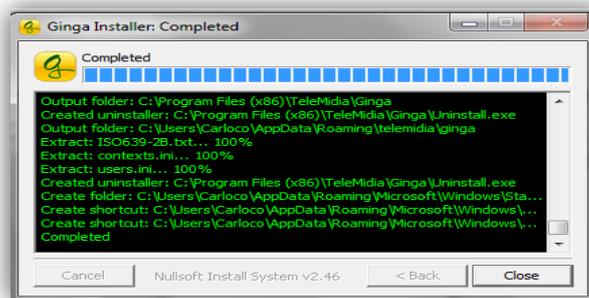


Figura III. 34. Finalización de Instalación de Ginga GUI.

Fuente: Captura de Pantalla Software Ginga GUI.

Para vincular el NCL Composer con Ginga GUI se debe hacer lo siguiente.

En la aplicación NCL Composer en la opción Edit → Preferences, se abre una ventana de preferencias, se elige Run Configuration.

Seleccionamos Local: Ginga Player, el cual llenamos con los siguientes parámetros:

Parámetro	Descripción
Command:	Se especifica la ubicación del archivo ejecutable de Ginga GUI, que en este caso es: C:/Program Files (x86)/TeleMidia/Ginga/gingagui.exe
Arguments:	Se especifica la ubicación del archivo NCL que se desea ejecutar y visualizar, que para este caso es: D:/Aplicacion Final/main.ncl.

Tabla III. III. Parámetros para vincular NCL Composer con Ginga GUI.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

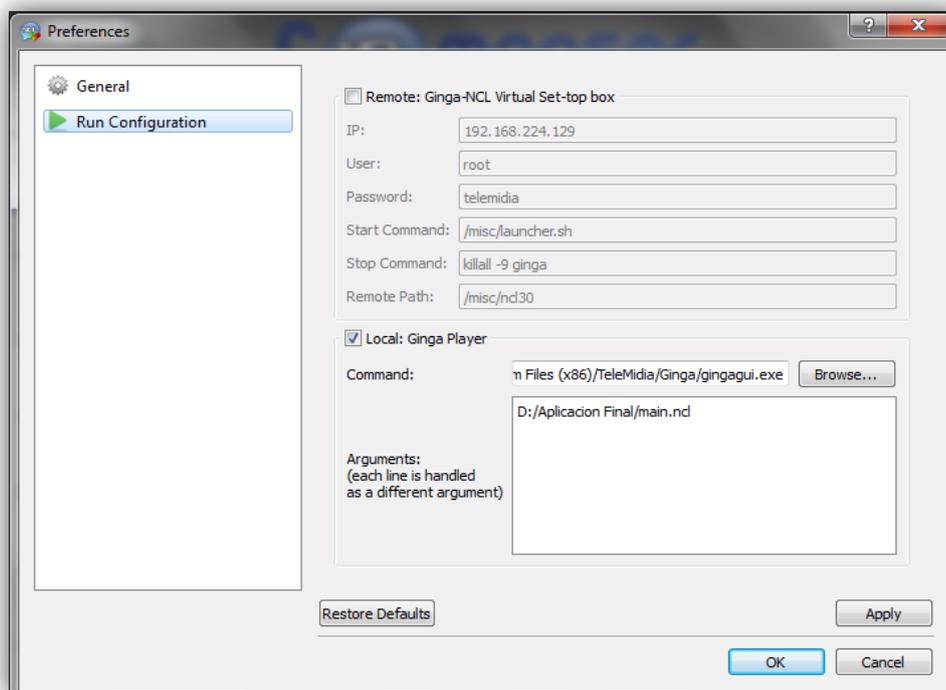


Figura III. 35. Vincular NCL Composer con Ginga GUI.

Fuente: Captura de Pantalla Software NCL Composer.

3.2.2 Ginga-NCL Virtual Set Top Box

El Ginga-NCL Virtual Set Top Box es una aplicación desarrollada por el Laboratorio TeleMídia del Departamento Informático de la PUC-Rio, que se ejecuta mediante una máquina virtual, en este caso, por medio de la herramienta VMWare Workstation 10.

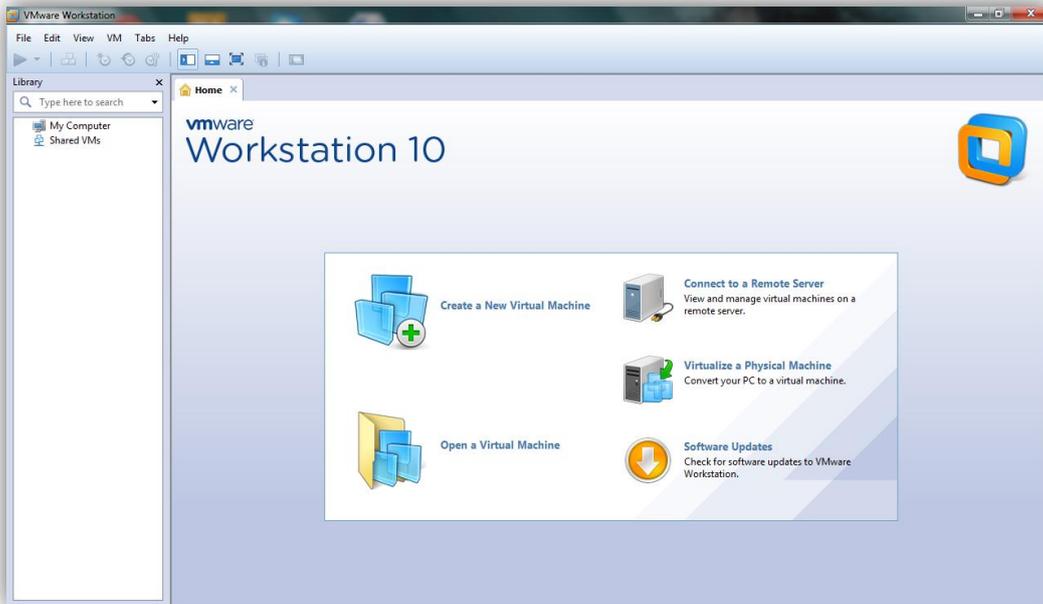


Figura III. 36. Pantalla de Inicio VMWare Workstation 10.

Fuente: Captura de Pantalla Software VMWare Workstation 10.

Es un software que se basa en el sistema operativo Ubuntu de la plataforma Linux, el cual viene instalado con Ginga, se lo puede descargar desde la página Web www.ncl.org.br/pt-br/ferramentas.

Los pasos para abrir el Ginga-NCL Virtual Set Top Box son los siguientes:

- Se abre la aplicación VMWare Workstation 10, mediante la opción File → Open, se busca el archivo **ubuntu-server10.10-ginga-i386**, el cual debió ser descomprimido en un directorio del disco duro, como se muestra en la Figura III. 37.

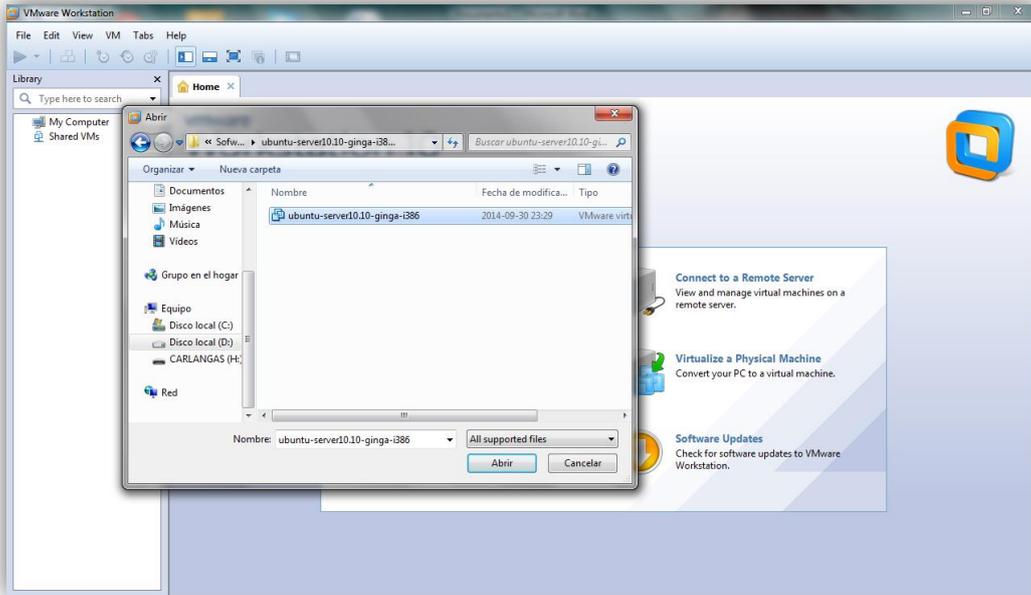


Figura III. 37. Abrir Ginga-NCL Virtual Set Top Box.

Fuente: Captura de Pantalla Software VMWare Workstation 10.

- Dar click en el botón play, para iniciar Ginga-NCL Virtual Set Top Box.

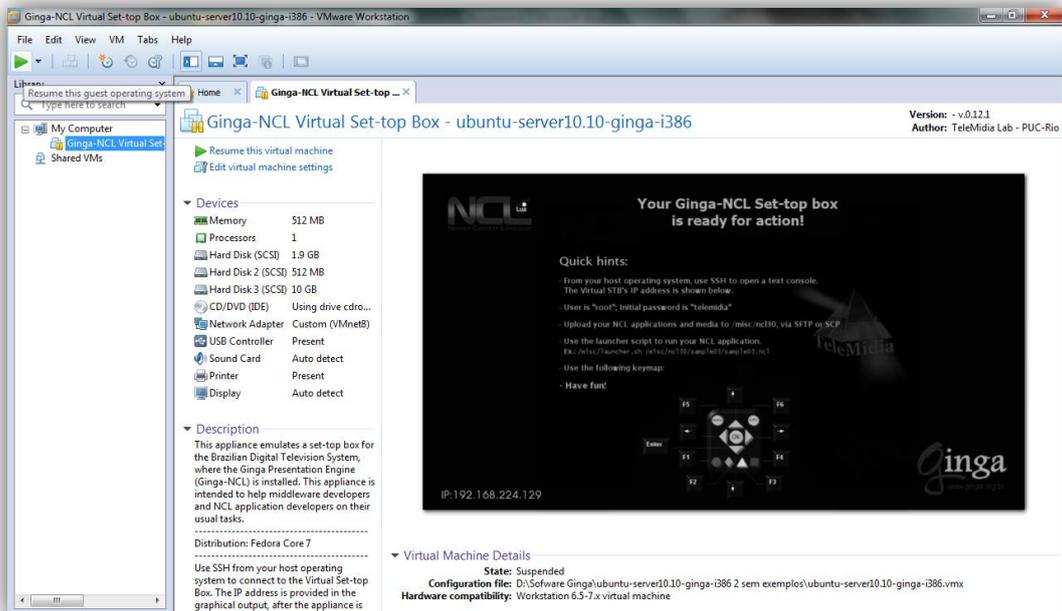


Figura III. 38. Iniciar Ginga-NCL Virtual Set Top Box.

Fuente: Captura de Pantalla Software VMWare Workstation 10.

- Seleccionamos la resolución con la cual se desea trabajar, como se muestra en la Figura III. 39.

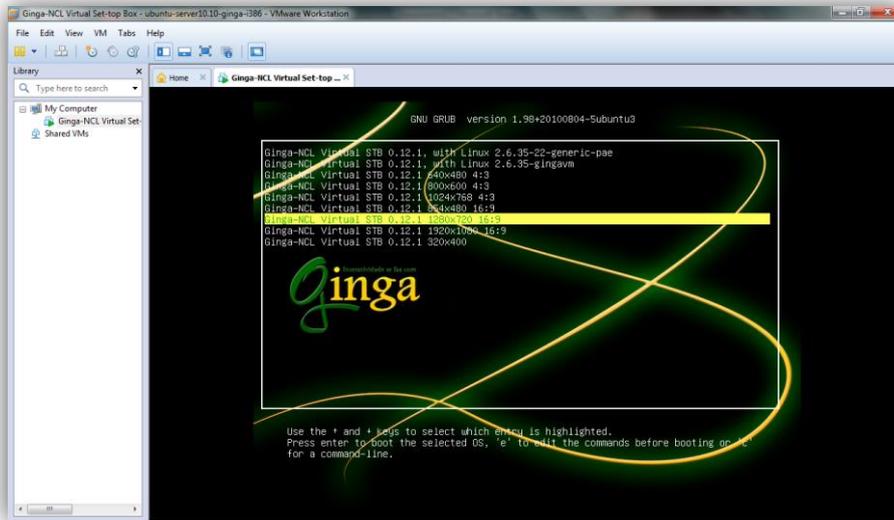


Figura III. 39. Selección de Resolución GINGA-NCL Virtual Set Top Box.

Fuente: Captura de Pantalla Software VMWare Workstation 10.

- Inicia el sistema, en la cual nos muestra la siguiente información importante: la dirección IP, el nombre de usuario y contraseña.

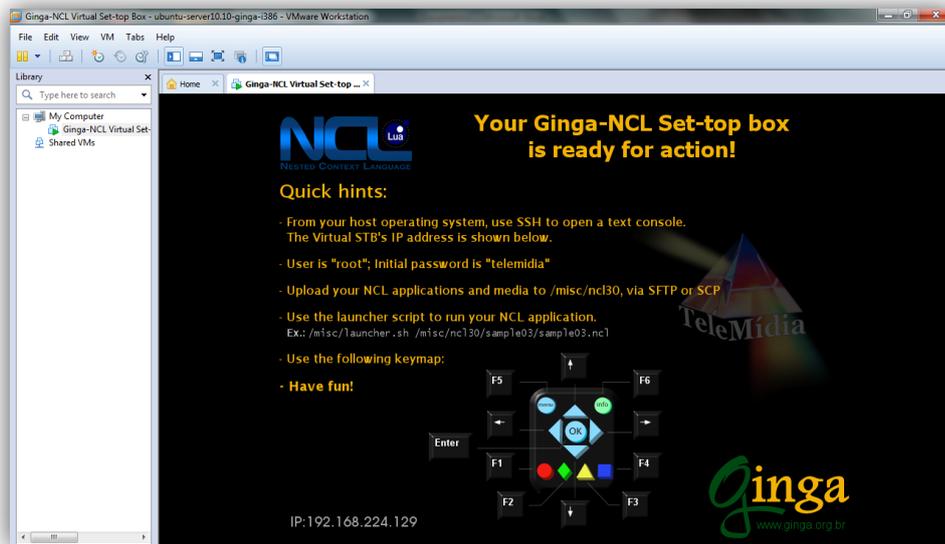


Figura III. 40. Pantalla Inicial de GINGA-NCL Virtual Set Top Box.

Fuente: Captura de Pantalla Software VMWare Workstation 10.

Para vincular NCL Composer con Ginga-NCL Virtual Set Top Box se debe hacer lo siguiente:

- En la herramienta NCL Composer ingresamos a Edit → Preference → Run Configuration, seleccionamos Remote: Ginga-NCL Virtual Set Top Box y llenamos los campos solicitados:

IP	Esta dirección se muestra en la extremo inferior izquierda de la aplicación Ginga-NCL Virtual Set Top Box
User	El usuario por defecto es root
Password	La contraseña es telemidia

Tabla III. IV. Parámetros para vincular NCL Composer con Ginga-NCL Virtual STB.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Los campos siguientes están configurados por defecto, como se muestra en la Figura III.41.

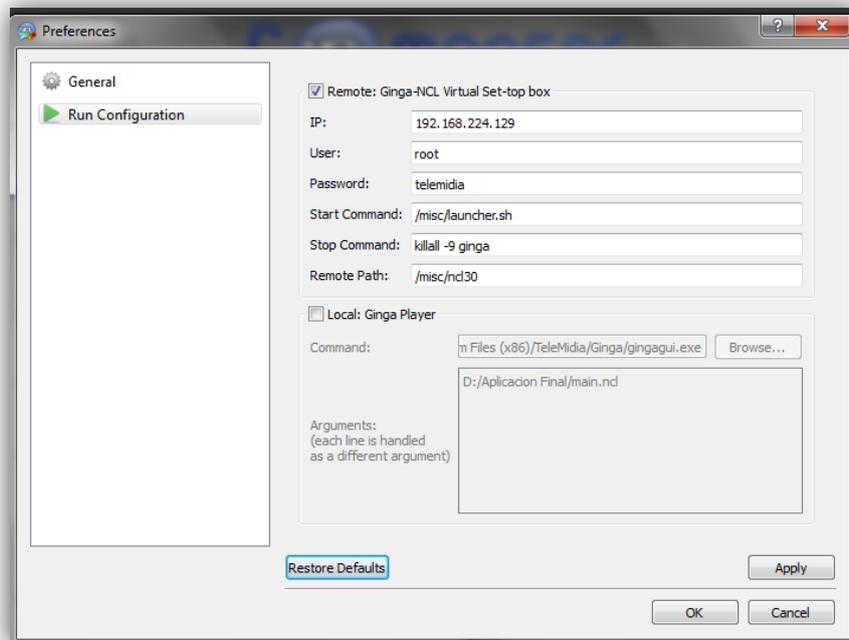


Figura III. 41. Vincular NCL Composer con Ginga-NCL Virtual Set Top Box.

Fuente: Captura de Pantalla Software NCL Composer.

Al correr una aplicación NCL desde NCL Composer, esta será presentada automáticamente en el Ginga-NCL Virtual Set Top Box, ya que los archivos que contiene se almacenan en el directorio /misc/ncl30.

3.2.3 Configuración de Control Remoto

Las dos herramientas de presentación utilizan la misma configuración para simular la utilización del control remoto. En la Tabla III. 5 se detalla el mapeo del control remoto al teclado.

Botón de Control Remoto	Teclado del Computador
Rojo	F1
Verde	F2
Amarillo	F3
Azul	F4
Menu	F5
Info	F6
Cursor_Up	Up
Cursor_Down	Down
Cursor_Rigth	Right
Cursor_Left	Left
OK	Enter

Tabla III. V. Mapeo del Control Remoto al Teclado.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.



Figura III. 42. Mapeo del Control Remoto al Teclado.

Fuente: Captura de Pantalla Software Ginga-NCL Virtual Set Top Box

CAPÍTULO IV:

APLICACIÓN VIRTUAL INTERACTIVA BASADA EN GINGA-NCL

4.1 Desarrollo de la aplicación NCL.

Para finalizar este estudio se desarrolló una aplicación NCL en la cual se emplea todos los conceptos e información adquiridos a lo largo del mismo, la cual incluye los principales elementos del lenguaje NCL, así como sus propiedades, las que se verifican en la presentación de la aplicación.

En el desarrollo de este proyecto se utilizó el siguiente ciclo:

- Ingeniería de Requisitos.- Es la especificación de los requisitos necesarios.
- Modelamiento de la aplicación y Selección de material multimedia.-Definición del recurso empleado por el lenguaje NCL y adquisición del material multimedia.
- Programación y Pruebas.- Programación y pruebas de la aplicación, cabe recalcar que se puede reprogramar o remodelar en el caso de ser necesario.

4.1.1 Aplicación NCL TEST-ENES.

La aplicación interactiva basada en Ginga-NCL denominada "TEST-ENES", se desarrolló para el Instituto de Nivelación IPREX, es una aplicación T-Learning que posee contenido educativo con material multimedia libre de derechos de autor, cuyo objetivo pretende ayudar mediante varios Test, en la preparación de los

estudiantes del Instituto antes mencionado, para rendir los exámenes ENES desarrollados por la SENESCYT, buscando potenciar sus habilidades y destrezas.

A través del mismo en un futuro se pretende llegar con una preparación sobre estos exámenes a nivel nacional, permitiendo que en lugares donde no existe acceso al internet, puedan tener un conocimiento adecuado por medio de la televisión digital, cumpliéndose con la gratuidad y universalidad, principios de equidad que rigen a la sociedad Ecuatoriana.

4.1.1.1 Requisitos y modelamiento de la aplicación.

La aplicación está desarrollada para que el usuario tenga una fácil interacción mediante el manejo adecuado del control remoto.

Al iniciar la aplicación “TEST-ENES” se mostrará un video explicativo sobre la forma de resolución de las preguntas desarrolladas en los exámenes ENES, al lapso de veinte segundos en el extremo inferior derecho se mostrará el icono para salir de la aplicación mediante el botón “ROJO” o en el extremo superior derecho se mostrara el icono de interactividad de la aplicación, el cual se podrá ingresar mediante el botón “VERDE”, allí se presentará una pantalla, con el Menú Principal, que posee las tres opciones de preguntas que se desarrollan en los exámenes ENES, las cuales son: “Razonamiento Verbal”, “Razonamiento Numérico” y “Razonamiento Abstracto”, se puede acceder a cada uno de ellos por medio de la Navegación Vertical (“UP”, “DOWN”) y la selección es mediante el botón “OK”, también se puede ingresar a la pantalla de información de la aplicación por medio del botón “INFO” y la opción de salir es mediante el botón “ROJO”, la cual finaliza la aplicación.

Al ingresar a cualquiera de las opciones antes mencionadas se mostrará una pantalla con tres opciones de TEST diferentes los cuales se acceden por medio de la navegación vertical y se selecciona con el botón “OK”, también mediante el botón “ROJO” pueden regresar a la pantalla del Menú Principal.

Al ingresar a los distintos TEST, iniciará un banco de preguntas con cuatro opciones de respuesta, identificadas cada una con un color diferente (“ROJO”, “VERDE”, “AMARILLO”, “AZUL”), el usuario debe presionar el botón de acuerdo al color que corresponda a la respuesta que considera correcta,

inmediatamente se mostrará el resultado (“CORRECTO”, “INCORRECTO”) y después de tres segundos se podrá visualizar la siguiente pregunta. Al finalizar el TEST, el usuario podrá regresar a la pantalla anterior por medio del botón “ROJO”, cabe informar que este proceso se cumple en cada uno de los TEST existentes en las tres opciones del Menú Principal.

4.1.1.2 Programación y pruebas de la aplicación.

La programación de la Aplicación “TEST-ENES” se desarrolló mediante la herramienta de entorno gráfico para el desarrollo de aplicaciones Ginga-NCL llamada NCL Composer, su implementación se basa en cuatro archivos NCL siendo el principal denominado Main y los siguientes denominados de acuerdo a su contenido de preguntas, haciendo que esta aplicación tenga un nivel alto de complejidad.

Los archivos multimedia se desarrollaron mediante la herramienta Adobe Illustrator, con una licencia Trial.

Las pruebas se realizaron mediante dos herramientas de presentación: Ginga GUI y Ginga-NCL Virtual Set Top Box, todas estas herramientas con licencia de libre distribución.

La aplicación “TEST-ENES” se muestra en las siguientes figuras.



Figura IV. 43. Pantalla Inicial de la Aplicación “TEST-ENES”.

Fuente: Captura de Pantalla de la Herramienta Ginga GUI.

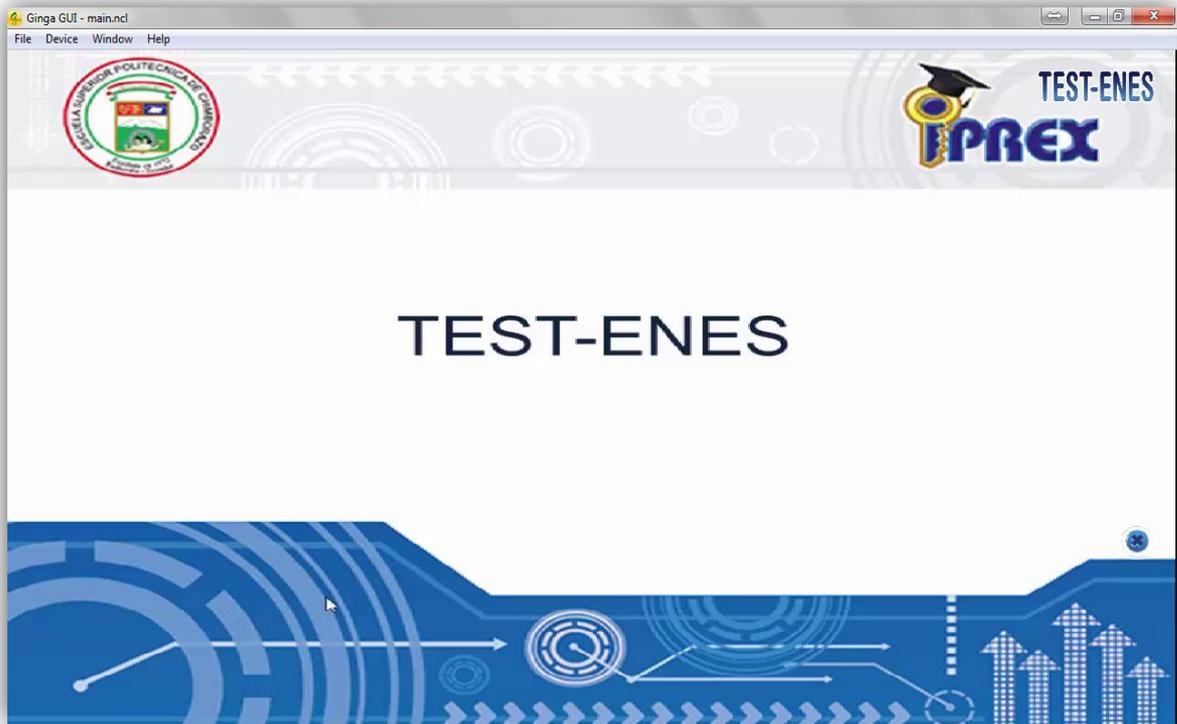


Figura IV. 44. Pantalla con los íconos de interactividad.

Fuente: Captura de Pantalla de la Herramienta Ginga GUI.



Figura IV. 45. Menú Principal de la Aplicación "TEST-ENES".

Fuente: Captura de Pantalla de la Herramienta Ginga GUI.



Figura IV. 46. Pantalla de Información de la Aplicación “TEST-ENES”.

Fuente: Captura de Pantalla de la Herramienta Ginga GUI.

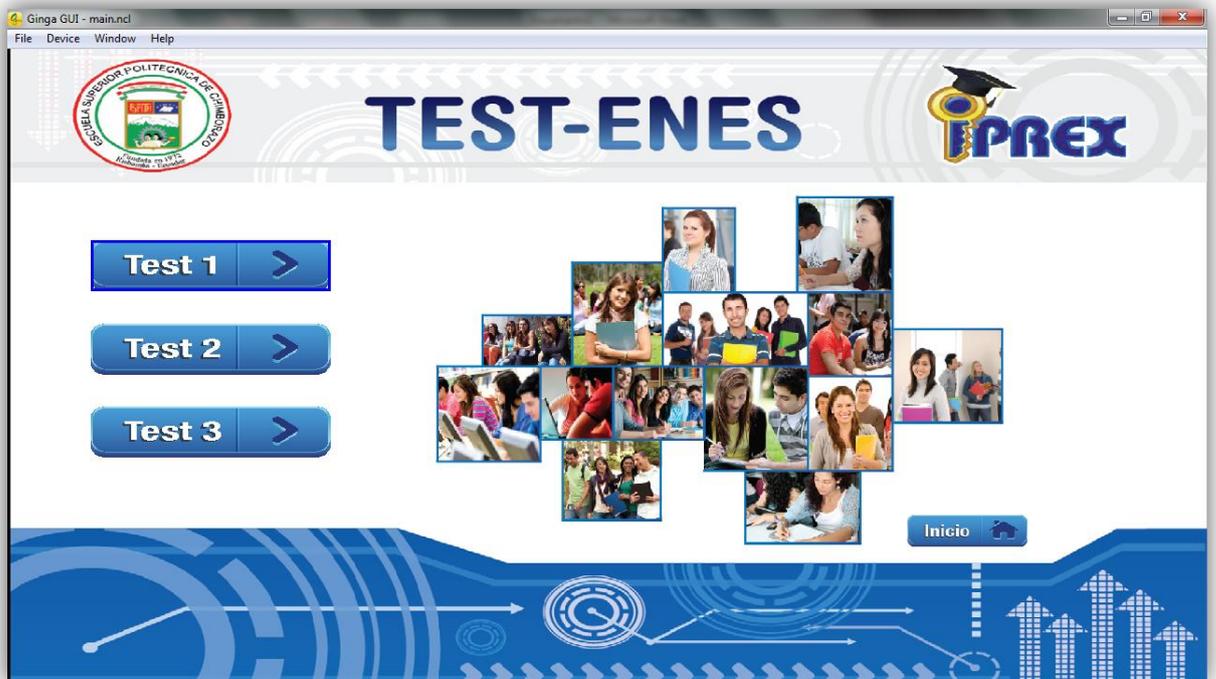


Figura IV 47. Pantalla al Ingresar a cualquier opción del Menú Principal.

Fuente: Captura de Pantalla de la Herramienta Ginga GUI.

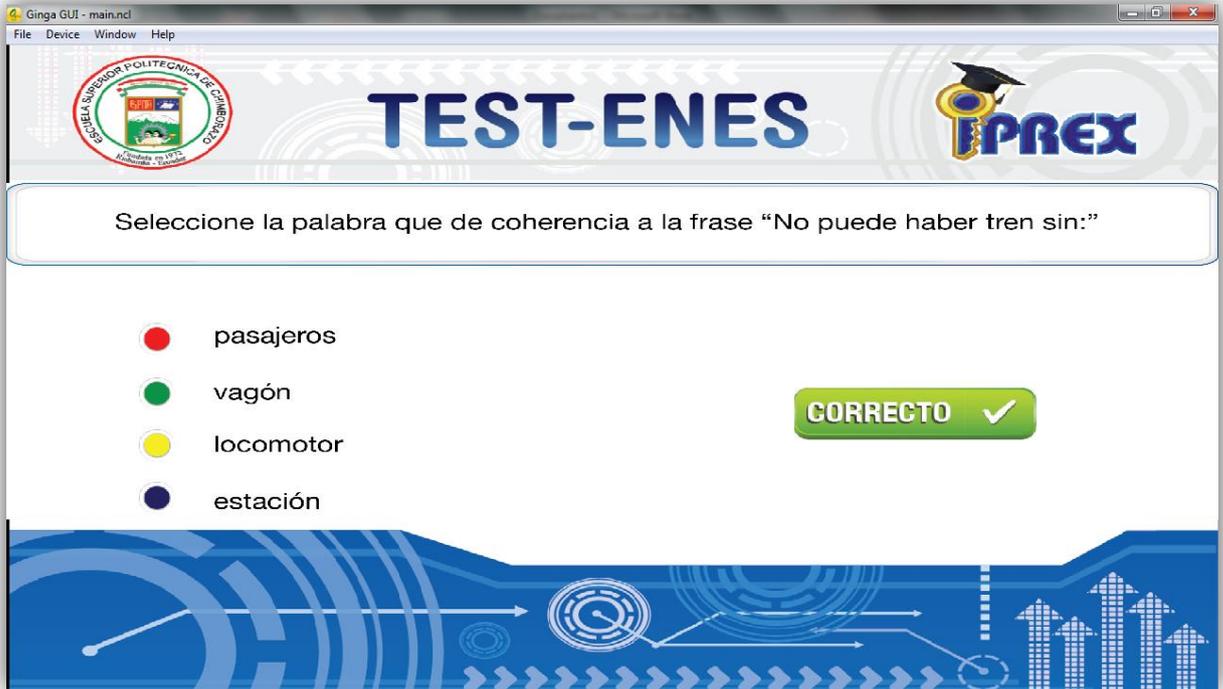


Figura IV. 48. TEST sobre Razonamiento Verbal.

Fuente: Captura de Pantalla de la Herramienta GINGA GUI.

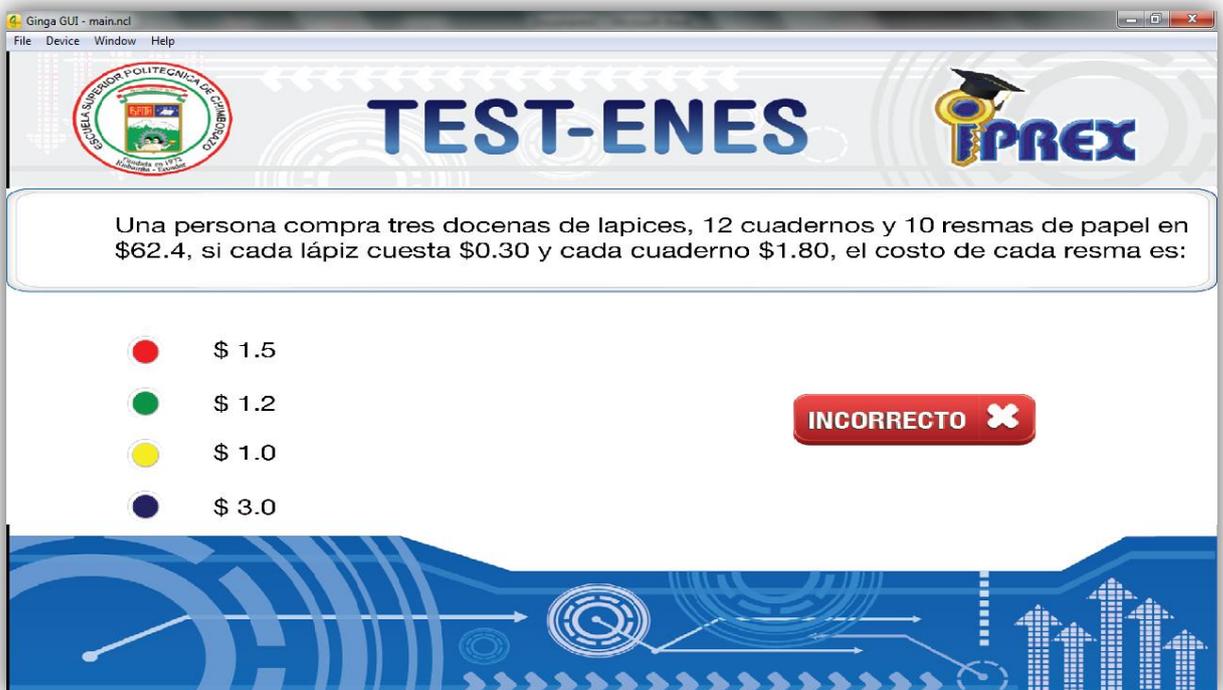


Figura IV. 49. TEST sobre Razonamiento Numérico.

Fuente: Captura de Pantalla de la Herramienta GINGA GUI.

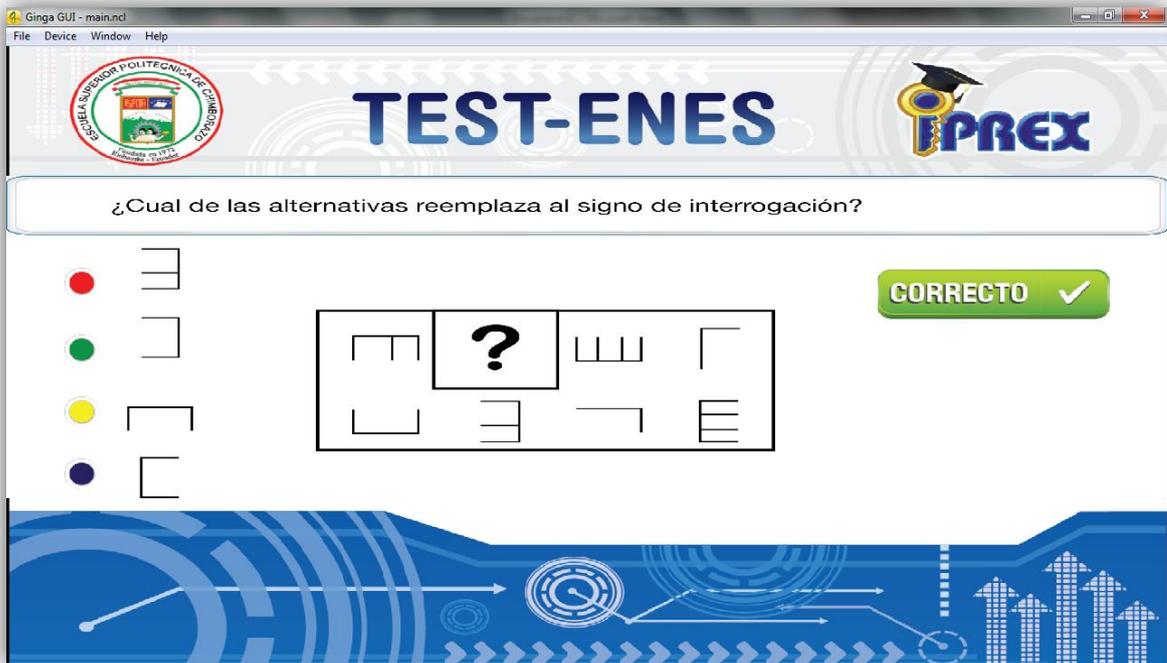


Figura IV. 50. TEST sobre Razonamiento Abstracto.

Fuente: Captura de Pantalla de la Herramienta Ginga GUI.

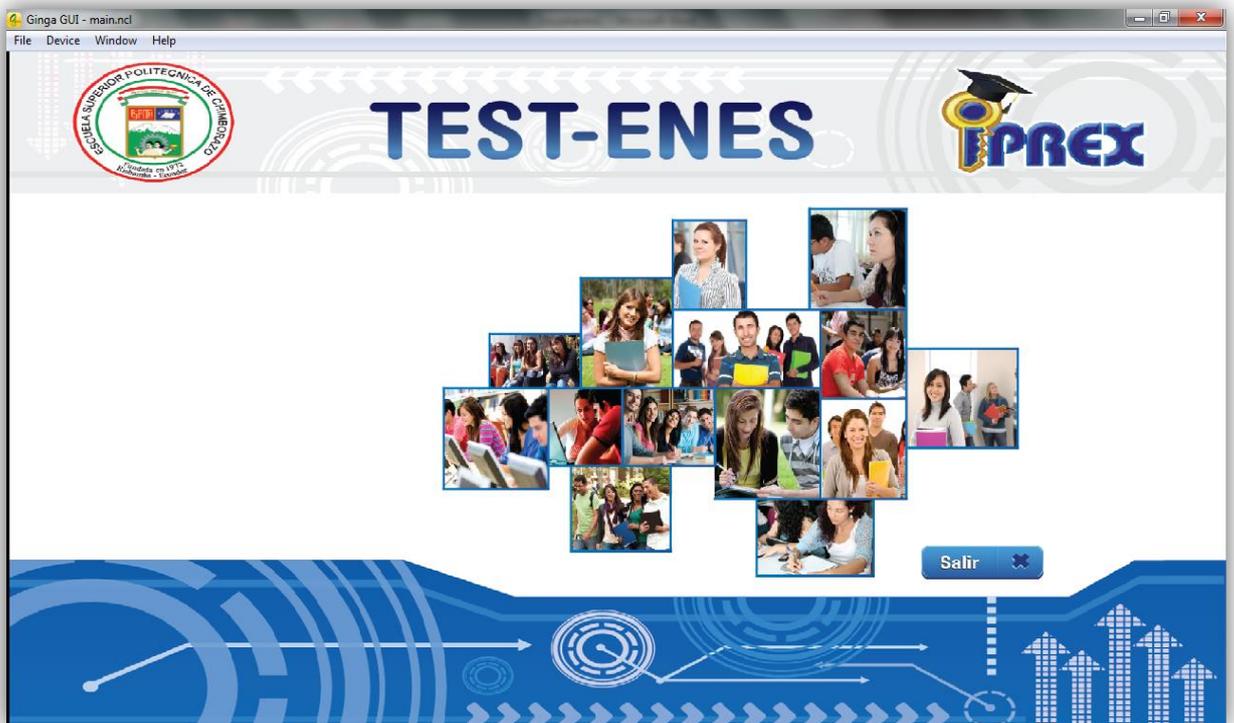


Figura IV. 51. Pantalla al Finalizar cada uno de los TEST.

Fuente: Captura de Pantalla de la Herramienta Ginga GUI.

4.2 Resultados.

Para la obtención de resultados se procedió a realizar una encuesta MOS a los estudiantes del curso de nivelación IPREX, la cual permite alcanzar valores cuantitativos en cada una de las respuestas siguiendo la siguiente ponderación: 1 → Nunca, 2 → A Veces, 3 → Siempre.

Pregunta 1.- ¿Ha escuchado usted sobre Televisión Digital en Ecuador?

RESPUESTA	ANTES		DESPUÉS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	3	50%	0	0%
2	2	33%	4	67%
3	1	17%	2	33%

Tabla IV. VI. Pregunta Número 1.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del Curso de Nivelación IPREX.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

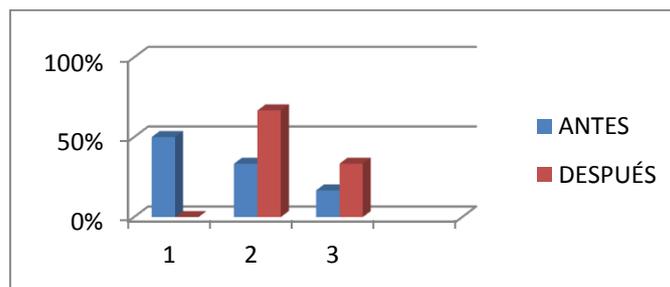


Figura IV. 52. Pregunta Número 1.

Fuente: Tabla IV.6.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Análisis:

Con respecto a la primera pregunta se puede indicar que en el antes un 50% manifestaron que nunca, un 33% indicaron que a veces y apenas un 17% dijeron que siempre, pero luego de la capacitación con respecto a la misma pregunta se tiene que un 67% dijo que a veces y un 33% manifestó que siempre.

Interpretación:

Se puede ver claramente que en las contestaciones después de que los estudiantes recibieron la capacitación, existe un mayor conocimiento con respecto a lo que es Televisión Digital.

Pregunta 2.- ¿Ha manipulado Aplicaciones Interactivas en televisión digital?

RESPUESTA	ANTES		DESPUÉS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	4	67%	1	17%
2	2	33%	3	50%
3	0	0%	2	33%

Tabla IV. VII. Pregunta Número 2.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del Curso de Nivelación IPREX.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

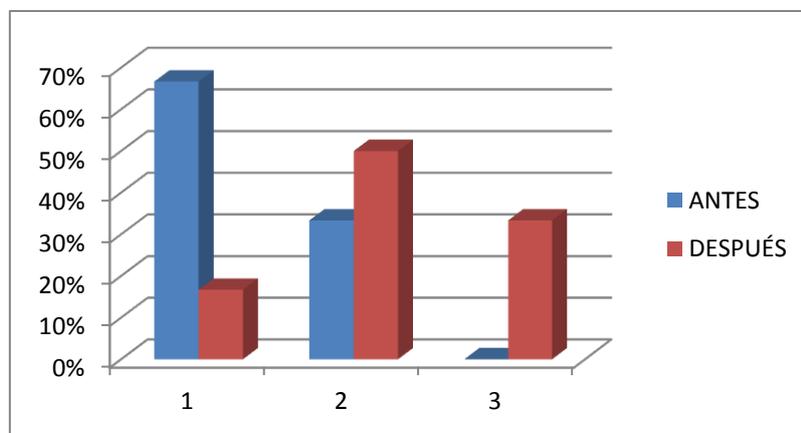


Figura IV. 53. Pregunta Número 2.

Fuente: Tabla IV.7.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Análisis:

Con respecto a la segunda pregunta se puede indicar que en el antes un 67% manifestaron que nunca, en tanto que un 33% indicaron que a veces, pero luego de la capacitación con respecto a la misma pregunta se tiene que un 17% dijo que nunca, un 50% manifestó que a veces y un 33 % indicó que siempre.

Interpretación:

Se puede ver claramente que en las contestaciones después de que los estudiantes recibieron la capacitación, pudieron comprender en que consiste la manipulación de una aplicación interactiva en Televisión Digital.

Pregunta 3.- ¿Utilizaría usted una Aplicación Interactiva para televisión digital, al mismo tiempo que observa la programación o espacio publicitario en televisión?

RESPUESTA	ANTES		DESPUÉS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	2	33%	1	17%
2	2	33%	1	17%
3	2	33%	4	67%

Tabla IV. VIII. Pregunta Número 3.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del Curso de Nivelación IPREX.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

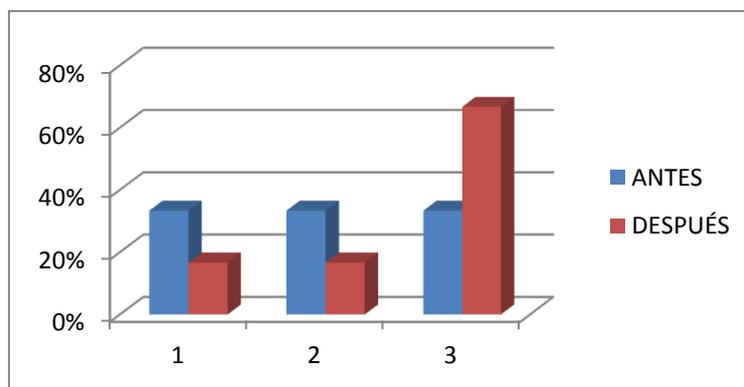


Figura IV. 54. Pregunta Número 3.

Fuente: Tabla IV.8.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Análisis:

Con respecto a la tercera pregunta se puede indicar que en el antes un 33% manifestaron que nunca, un 33% indicaron que a veces y un 33% dijeron que siempre, pero luego de la capacitación con respecto a la misma pregunta se tiene que un 17% dijo que nunca, un 17% manifestó que a veces y un 67 % indicó que siempre.

Interpretación:

Se puede ver claramente que en las contestaciones después de que los estudiantes recibieron la capacitación, manifiestan que estarían dispuestos a utilizar una aplicación digital mientras observan la programación o espacio publicitario en televisión.

Pregunta 4.- ¿Ha manipulado los Decodificadores de las diferentes empresas que ofertan televisión de paga?

RESPUESTA	ANTES		DESPUÉS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	0	0%	1	17%
2	4	67%	3	50%
3	2	33%	2	33%

Tabla IV. IX. Pregunta Número 4.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del Curso de Nivelación IPREX.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

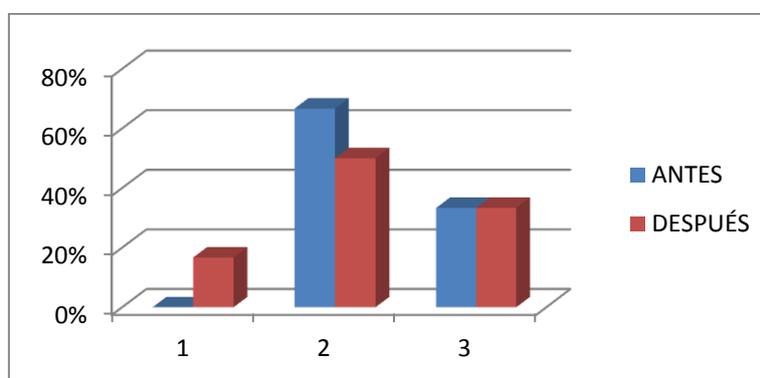


Figura IV. 55. Pregunta Número 4.

Fuente: Tabla IV.9.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Análisis:

Con respecto a la cuarta pregunta se puede indicar que en el antes un 67% manifestaron que a veces, en tanto que un 33% indicaron que siempre, pero luego de la capacitación con respecto a la misma pregunta se tiene que un 17% dijo que nunca, un 50% manifestó que a veces y un 33 % indicó que siempre.

Interpretación:

Se puede ver claramente que en las contestaciones después de que los estudiantes recibieron la capacitación, existe un conocimiento adecuado con respecto al manejo de los decodificadores.

Pregunta 5.- ¿Ha resuelto cuestionarios preparatorios para los exámenes ENES de la SENESCYT?

RESPUESTA	ANTES		DESPUÉS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	1	17%	1	17%
2	3	50%	4	67%
3	2	33%	1	17%

Tabla IV. X. Pregunta Número 5.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del Curso de Nivelación IPREX.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

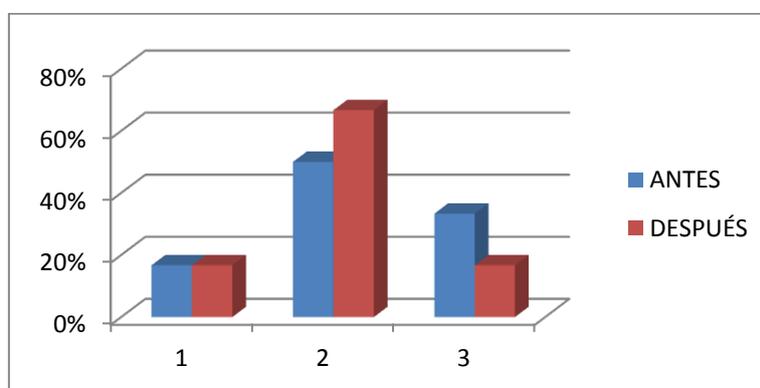


Figura IV. 56. Pregunta Número 5.

Fuente: Tabla IV.10.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Análisis:

Con respecto a la quinta pregunta se puede indicar que en el antes un 17% manifestaron que nunca, un 50% dijeron que a veces y un 33% indicaron que siempre, pero luego de la capacitación con respecto a la misma pregunta se tiene que un 17% dijo que nunca, un 67% manifestó que a veces y un 17% indicó que siempre.

Interpretación:

Se puede ver claramente que en las contestaciones después de que los estudiantes recibieron la capacitación, existe preocupación por parte de ellos en resolver los cuestionarios preparatorios de los exámenes ENES de la SENESCYT.

Pregunta 6.- ¿Piensa usted que una Aplicación Gráfica e Interactiva es más didáctica, que una aplicación teórica?

RESPUESTA	ANTES		DESPUÉS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	0	0%	0	0%
2	4	67%	3	50%
3	2	33%	3	50%

Tabla IV. XI. Pregunta Número 6.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del Curso de Nivelación IPREX.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

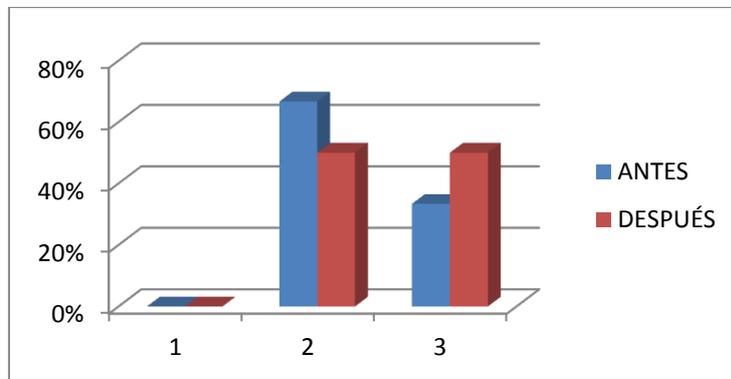


Figura IV 57. Pregunta Número 6.

Fuente: Tabla IV.11.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Análisis:

Con respecto a la sexta pregunta se puede indicar que en el antes un 67% manifestaron que a veces, en tanto que un 33% dijeron que siempre, pero luego de la capacitación con respecto a la misma pregunta se tiene que un 50% manifestó que a veces y un 50% indicó que siempre.

Interpretación:

Se puede ver claramente que en las contestaciones después de que los estudiantes recibieron la capacitación, coinciden que una aplicación gráfica e interactiva es más didáctica, que una aplicación teórica.

Pregunta 7.- ¿Cuándo se aplica un TEST, las instrucciones de manipulación y desarrollo son claras?

RESPUESTA	ANTES		DESPUÉS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	0	0%	0	0%
2	2	33%	2	33%
3	4	67%	4	67%

Tabla IV. XII. Pregunta Número 7.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del Curso de Nivelación IPREX.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

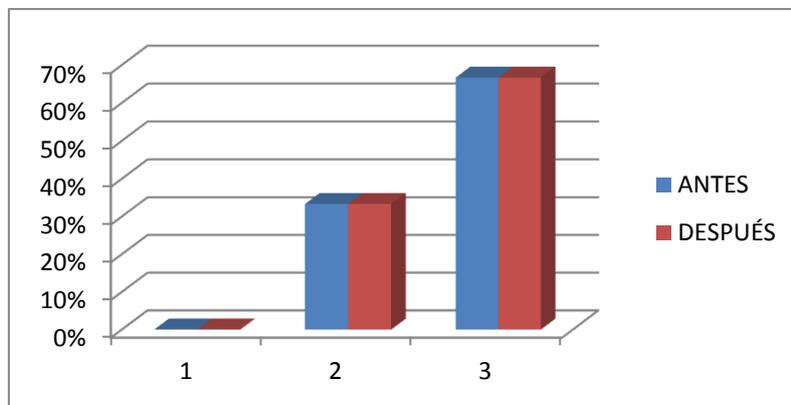


Figura IV. 58. Pregunta Número 7.

Fuente: Tabla IV.12.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Análisis:

Con respecto a la séptima pregunta se puede indicar que en el antes un 33% manifestaron que a veces, en tanto que un 67% dijeron que siempre, pero luego de la capacitación con respecto a la misma pregunta se tiene que un 33% manifestó que a veces y un 67% indicó que siempre.

Interpretación:

Se puede ver claramente que en las contestaciones después de que los estudiantes recibieron la capacitación, manifiestan que las instrucciones para la manipulación y desarrollo de un TEST son claras.

Pregunta 8.- ¿Cuándo resuelve un TEST interactivo, el conocimiento significativo que adquiere es mejor que el tradicional?

RESPUESTA	ANTES		DESPUÉS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	1	17%	0	0%
2	3	50%	1	17%
3	2	33%	5	83%

Tabla IV. XIII. Pregunta Número 8.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del Curso de Nivelación IPREX.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

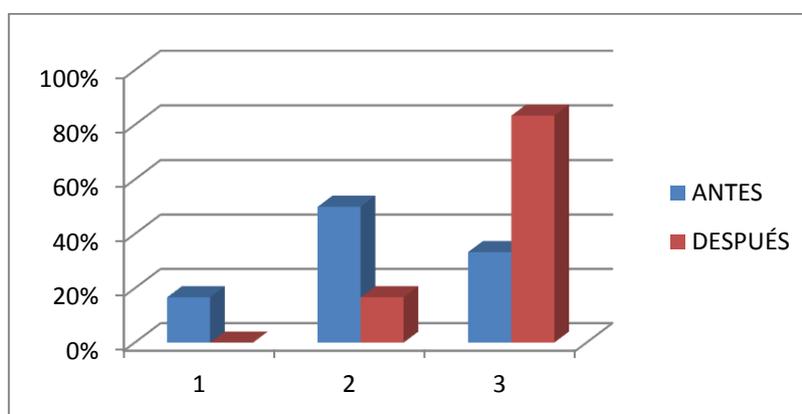


Figura IV. 59. Pregunta Número 8.

Fuente: Tabla IV.13.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Análisis:

Con respecto a la octava pregunta se puede indicar que en el antes un 17% dijeron que nunca, un 50% manifestaron que a veces y un 33% indicaron que siempre, pero luego de la capacitación con respecto a la misma pregunta se tiene que un 17% manifestó que a veces y un 83% indicó que siempre.

Interpretación:

Se puede ver claramente que en las contestaciones después de que los estudiantes recibieron la capacitación, coinciden en que con un TEST interactivo se adquiere un mejor conocimiento significativo que en el tradicional.

Pregunta 9.- ¿Un TEST gráfico permite una mejor comprensión y retentiva del conocimiento a adquirir, comparado con otro método tradicional?

RESPUESTA	ANTES		DESPUÉS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	0	0%	1	17%
2	3	50%	2	33%
3	3	50%	3	50%

Tabla IV. XIV. Pregunta Número 9.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del Curso de Nivelación IPREX.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

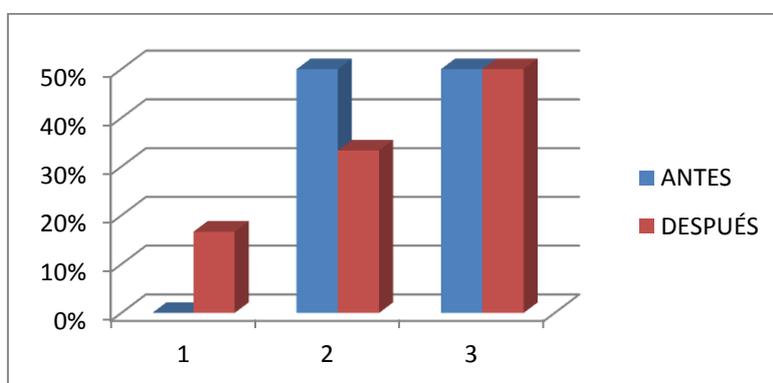


Figura IV. 60. Pregunta Número 9.

Fuente: Tabla IV.14.

Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Análisis:

Con respecto a la novena pregunta se puede indicar que en el antes un 50% dijeron que a veces, en tanto que un 50% indicaron que siempre, pero luego de la capacitación con respecto a la misma pregunta se tiene que un 17% manifestó que nunca, un 33% dijo que a veces y un 50% indicó que siempre.

Interpretación:

Se puede ver claramente que en las contestaciones después de que los estudiantes recibieron la capacitación, coinciden en que en un TEST gráfico permite una mejor comprensión y retentiva del conocimiento a adquirir, comparado con otro método tradicional.

Pregunta 10.- ¿La manipulación y resolución de varios TEST interactivos en una misma área del conocimiento mejora su rendimiento?

RESPUESTA	ANTES		DESPUÉS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	0	0%	0	0%
2	3	50%	0	0%
3	3	50%	6	100%

Tabla IV. XV. Pregunta Número 10.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del Curso de Nivelación IPREX.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

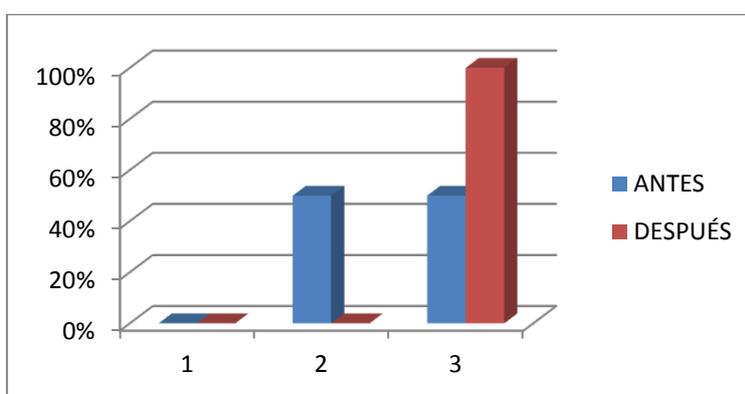


Figura IV. 61. Pregunta Número 10.

Fuente: Tabla IV.15.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Análisis:

Con respecto a la décima pregunta se puede indicar que en el antes un 50% dijeron que a veces, en tanto que un 50% indicaron que siempre, pero luego de la capacitación con respecto a la misma pregunta se tiene que el 100% contestaron que siempre.

Interpretación:

Se puede ver claramente que en las contestaciones después de que los estudiantes recibieron la capacitación, manifiestan que la resolución de varios TEST interactivos en una misma área del conocimiento mejora su rendimiento.

Pregunta 11.- ¿La preparación oportuna en una misma área del conocimiento mediante la PRAXIS (*método Teórico - Práctico*) mejora el rendimiento académico?

RESPUESTA	ANTES		DESPUÉS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	0	0%	0	0%
2	2	33%	1	17%
3	4	67%	5	83%

Tabla IV. XVI. Pregunta Número 11.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del Curso de Nivelación IPREX.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

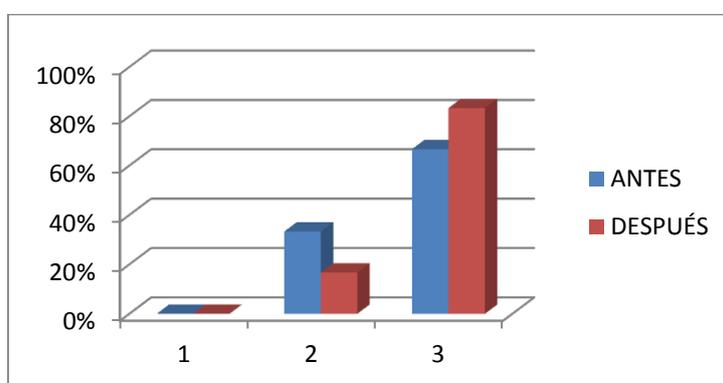


Figura IV. 62. Pregunta Número 11.

Fuente: Tabla IV.16.
Elaborado: Sr. Carlos Carrillo Rodas.

Análisis:

Con respecto a la décima primera pregunta se puede indicar que en el antes un 33% dijeron que a veces, en tanto que un 67% indicaron que siempre, pero luego de la capacitación con respecto a la misma pregunta se tiene que un 17% manifestó que a veces y un 83% indicó que siempre.

Interpretación:

Se puede ver claramente que en las contestaciones después de que los estudiantes recibieron la capacitación, que la PRAXIS (*método Teórico - Práctico*) permite adquirir mejor conocimiento demostrado por el rendimiento óptimo que se obtiene.

4.2.1 Comprobación de la Hipótesis.

Por lo manifestado por los estudiantes encuestados y dando prioridad a las preguntas 10 y 11 se puede decir que la Hipótesis planteada en la presente investigación que dice: *“El desarrollo de la aplicación virtual interactiva basado en middleware Ginga, mejorará los niveles de rendimiento del estudiante del instituto de nivelación IPREX en el proceso de preparación para los exámenes ENES.”*, se cumple a cabalidad.

CONCLUSIONES

- El desarrollo de aplicaciones interactivas para TDT generadas en este tiempo, demuestran que el empleo correcto de los mismo constituyen el avance integral del ser humano, el mismo que debe ir a la par con el progreso científico que esta dominando en los países desarrollados y en desarrollo como el nuestro.
- Al finalizar el desarrollo de la aplicación interactiva TEST-ENES se pudo diferenciar entre la interactividad computacional y la de televisión digital, ya que se utilizó un video explicativo y el manejo se lo realiza mediante el empleo correcto del control remoto.
- Por medio de la aplicación interactiva TEST-ENES se demuestra que el aprendizaje significativo, es decir que los conocimientos perduran en el tiempo, afirmación que se evidencia por el incremento en el rendimiento de los estudiantes que aplican este medio moderno de interacción entre la tecnología y el ser humano.
- En la aplicación interactiva TEST-ENES conformado por diferentes TEST basado en los exámenes de la SENESCYT y al revisar continuamente este medio interactivo, permite que las personas pongan de manifiesto la PRAXIS, evidenciando que la relación de la teoría y la práctica es ventajosa para el inter-aprendizaje y por ende el rendimiento académico mejora, demostrado con una aceptación del 92% emitido por los encuestados.

RECOMENDACIONES

- Para el desarrollo de una Aplicación interactiva basada en Ginga NCL, es necesario tener conocimientos básicos sobre el lenguaje NCL, su estructura, comandos, etc. Que permitan el empleo adecuado para tener los resultados deseados.
- En lo posterior la aplicación interactiva TEST-ENES sea como uno inicio, para el desarrollo de futuras aplicaciones T-Learning en otras áreas del conocimiento, permitiendo a los actores del mismo alcanzar sus metas deseadas.
- El empleo adecuado de esta Aplicación interactiva, que permite el aprendizaje a través de la PRAXIS, tomando en cuenta la retentiva y el razonamiento, debe ser aplicado para mejora el rendimiento académico de los estudiantes, ya que está basado en el desarrollo científico actual que caracteriza a los países desarrollados.

RESUMEN

El presente estudio desarrolló una aplicación interactiva denominada “TEST-ENES”, integrando a la Televisión Digital como un medio educativo, con la finalidad de preparar a los postulantes para la aprobación del examen ENES elaborado por la SENESCYT, aplicada en el Instituto de Nivelación y Preparación de Exámenes (IPREX), Riobamba.

El método que se utilizó es Inductivo para la creación de la aplicación, mediante la técnica de aprendizaje de la PRAXIS, empleando el esquema Teórico – Práctico.

Para elaborar “TEST-ENES” se empleó archivos multimedia, herramienta de diseño, herramientas de presentación, edición de imágenes (NCL Composer, Ginga GUI, Ginga-NCL Virtual Set Top BOX, Illustrator) equipos de cómputo, dispositivos de almacenamiento e impresión y material de oficina.

Para la validación de la hipótesis se realizó una capacitación con el propósito de que los estudiantes practiquen con la aplicación “TEST-ENES” y al finalizar se aplicó una encuesta MOS, arrojando resultados satisfactorios con relación al rendimiento con un porcentaje del 92%.

Se concluye que la aplicación “TEST-ENES” permite el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes, a través de la retentiva y el aprendizaje significativo, con respecto a las pruebas propuestas por la SENESCYT.

Se recomienda que en lo posterior el IPREX utilice la aplicación “TEST-ENES” con distintos cuestionarios, dirigidos al campo educativo.

SUMMARY

This study performed an interactive application called: "TEST-ENES", integrated to Digital Television as an educative resource in order to train aspirant students to pass the ENES test given by SENESCYT, this work was applied to Instituto de Nivelación y Preparación de Exámenes (IPREX), in the city of Riobamba.

Deductive method was used to create the application through PRAXIS learning technique and the Theoretical-Practical scheme.

Multimedia files, designing tools, presentation tools, images edition (NCL Composer, Ginga GUI, Ginga-NCL Virtual set Top BOX, Illustrator), computing equipment, saving and printing devices, and office stuff were used to perform "TEST-ENES".

Training was carried out to valid the hypothesis in order to make students practice the application "TEST-ENES"; Survey EMOS was applied at the end, the results related to performance were satisfactory with 92%.

It is concluded that "TEST ENES" allows better academic performance of students through retentive and significant learning relate to SENESCYT test.

It is recommended that IPREX applies TEST-ENES considering different questionnaires related to educative field.

ANEXOS

ANEXO A

Archivos Multimedia

Archivos Multimedia utilizados para el desarrollo de la aplicación
“TEST-ENES”

(CD ADJUNTO)

ANEXO B

Aplicativos elaborados en la herramienta NCL Composer

B-1.- Aplicativo main.cpr

B-2.- Aplicativo PVerbal.cpr

B-3.- Aplicativo PNumerico.cpr

B-4.- Aplicativo PAbstracto.cpr

(CD ADJUNTO)

ANEXO C

Código Fuente

C-1.- Aplicativo main.ncl

C-2.- Aplicativo PVerbal.ncl

C-3.- Aplicativo PNumerico.ncl

C-4.- Aplicativo PAbstracto.ncl

C-5.- Instalador de la Herramienta Ginga-GUI para Windows.

(CD ADJUNTO)

ANEXO D

Modelo de Encuesta MOS

Encuesta MOS sobre el rendimiento académico estudiantil en el Instituto IPREX

Expresar en un número del 1 al 3, siendo 1 → Nunca, 2 → A veces, 3 → Siempre, a las siguientes preguntas, según su opinión.

1. ¿Ha escuchado usted sobre Televisión Digital en Ecuador?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
2. ¿Ha manipulado Aplicaciones Interactivas en televisión digital?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
3. ¿Utilizaría usted una Aplicación Interactiva para televisión digital, al mismo tiempo que observa la programación o espacio publicitario en televisión?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
4. ¿Ha manipulado los Decodificadores de las diferentes empresas que ofertan televisión de paga?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
5. ¿Ha resuelto cuestionarios preparatorios para los exámenes ENES de la SENESCYT?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
6. ¿Piensa usted que una Aplicación Gráfica e Interactiva es más didáctica, que una aplicación teórica?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
7. ¿Cuándo se aplica un TEST, las instrucciones de manipulación y desarrollo son claras?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
8. ¿Cuándo resuelve un TEST interactivo, el conocimiento significativo que adquiere es mejor que el tradicional?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
9. ¿Un TEST gráfico permite una mejor comprensión y retentiva del conocimiento a adquirir, comparado con otro método tradicional?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
10. ¿La manipulación y resolución de varios TEST interactivos en una misma área del conocimiento mejora su rendimiento?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
11. ¿La preparación oportuna en una misma área del conocimiento mediante la PRAXIS (<i>método Teórico - Práctico</i>) mejora el rendimiento académico?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

BIBLIOGRAFÍA

1. **AYMERICH, L.**, (2009)., Los nuevos formatos de publicidad interactiva en televisión., Barcelona- España., (s.n.), p.p. 2-3.
2. **HUERTA, D.**, (2009)., Servicios Interactivos en televisión digital., Madrid - España., (s.n.), p.p. 3-26.
3. **SOARES, C, et al.**, (2007)., Construyendo programas audiovisuales interactivos utilizando NCL 3.0 y la herramienta composer., 2a ed., Rio de Janeiro - Brasil., Ed. Elseiver., p.p. 11-17.
4. **VARELA, M.**, (2007)., Conceptos fundamentales de un middleware y razones de su importancia en el mundo de hoy., Buenos Aires - Argentina., (s.n.), p.p. 4-10.

BIBLIOGRAFÍA INTERNET

5. **BEDOYA, A.**, (1997)., *Interactividad.*, Recuperado de <http://www.sinpapel.com/art0001.shtml>.

6. **COMUNIDAD GINGA ECUADOR.**, (2010)., *Ginga.*, Recuperado de <http://www.ginga.org.ec/>.

7. **COMUNIDAD GINGA ECUADOR.**, (2011)., *Middleware Ginga.*, Recuperado de <http://comunidadgingaec.blogspot.com/search/label/%C2%BFQu%C3%A9%20es%20Ginga%3F>.

8. **INFORME PRELIMINAR: ESTADO DE ARTE DE RECEPTORES SET-TOP-BOX APLICACIONES.**, (2011)., *Association of Radio Industries Businesses.*, Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/70106948/SET-TOP-BOX-Informe-de-Avance1>.

9. **LABORATORIO DE TELEMÍDIA.**, (2012)., Recuperado de http://composer.telemidia.puc-rio.br/en/about#about_ncl_composer.

10. **MINISTERIO DE INDUSTRIA. ENERGÍA Y TURISMO DE ESPAÑA.**, (s.f.), *MHP.*, Recuperado de <http://www.televisiondigital.es/tecnologias/Interactividad/Paginas/mhp.aspx>.

11. **MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES.**, (2014)., *Televisión Digital Terrestre.*, Recuperado de <http://www.telecomunicaciones.gob.ec/television-digital-terrestre-en-el-ecuador/>.

12. **NIÑO, A.**, (2013)., *Tipos de Señales y Ejemplos.*, Recuperado de <http://segnali-sistemi.blogspot.com/>.

13. **REDES DE COMPUTADORES II.**, (2013)., *NCL y LUA.*, <http://www2.elo.utfsm.cl/~elo323/ncl.html>.

- 14. TELECO INTELIGENCIA EN TELECOMUNICACIONES.,**
(2012)., *TV Digital en el Mundo.*, Recuperado de
http://www.teleco.com.br/es/es_tvdigital_mundo.asp.
- 15. THE INTERACTIVE TV DICTIONARY.,** (2012)., *Advanced
Common Application Platform.*, Recuperado de
http://www.itvdictionary.com/definitions/acap_definition.html.
- 16. THE INTERACTIVE TV DICTIONARY.,** (2012).,
DTV Applications Software Environment., Recuperado de
http://www.itvdictionary.com/definitions/dase_digital_television_application_software_environment_definition.html.
- 17. THE INTERACTIVE TV DICTIONARY.,** (2012)., *Globally
Executable MHP.*, Recuperado de
http://www.itvdictionary.com/definitions/gem_globally_executable_mhp_definition.html.