



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO  
FACULTAD ACADEMICA CIENCIAS DE LA INGENIERIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**PROPUESTA PRÁCTICA DEL EXAMEN COMPLEXIVO**

**TEMA: IMPACTO EN EL ECUADOR DEL APAGÓN ANALÓGICO Y CAMBIO  
A LA SEÑAL DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE**

**Autores:**

**MORAN VAQUE KEVIN EMANUEL**

**MUÑOZ ASTUDILLO GABRIEL ERNESTO**

**Acompañante:**

**LAZO SULCA RAFAEL SELEYMAN**

**Milagro, Septiembre 2017**

**ECUADOR**

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

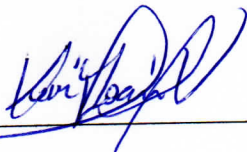
Presente.

Yo/Nosotros, **Kevin Emanuel Moran Vaque** y **Gabriel Ernesto Muñoz Astudillo** en calidad de autor(es) y titulares de los derechos morales y patrimoniales de la propuesta práctica de la alternativa de Titulación - Examen Complexivo, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la propuesta practica realizado como requisito previo para la obtención de mi (nuestro) Título de Grado, como aporte a la Temática **"IMPACTO EN EL ECUADOR DEL APAGÓN ANALÓGICO Y CAMBIO A LA SEÑAL DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE"** del Grupo de Investigación **GESTIÓN Y TECNOLOGÍA EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social De Los Conocimientos, Creatividad E Innovación, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El (los) autor (es) declara (n) que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

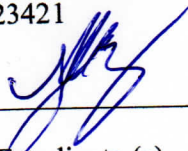
Milagro, a los 21 días del mes de septiembre del 2017



Firma del Estudiante (a)

Nombre: MORAN VAQUE KEVIN EMANUEL

CI: 0940323421



Firma del Estudiante (a)

Nombre: MUÑOZ ASTUDILLO GABRIEL ERNESTO

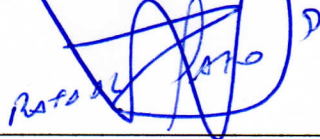
CI: 0950776468

## **APROBACIÓN DEL ACOMPAÑANTE DE LA PROPUESTA PRÁCTICA**

Yo, **LAZO SULCA RAFAEL SELYMAN** en mi calidad de acompañante de la propuesta práctica del Examen Complexivo, modalidad presencial, elaborado por el/la/los estudiantes **MORAN VAQUE KEVIN EMANUEL Y MUÑOZ ASTUDILLO GABRIEL ERNESTO**; cuyo tema es: **IMPACTO EN EL ECUADOR DEL APAGÓN ANALÓGICO Y CAMBIO A LA SEÑAL DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE**, que aporta a la Línea de Investigación **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN** previo a la obtención del Grado de **INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Examen Complexivo de la Universidad

Estatad de Milagro.

En la ciudad de Milagro, a los 08 días del mes de Septiembre de 2017.



**RAFAEL SELEYMAN LAZO SULCA**  
ACOMPAÑANTE  
CC. 0918859687

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por: **LAZO SULCA RAFAEL SELEYMAN, VINUEZA MARTINEZ JORGE LUIS, MENDOZA CABRERA DENIS DARIO.**

Luego de realizar la revisión de la propuesta práctica del Examen Complexivo, previo a la obtención del título (o grado académico) de **INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES** presentado por los señores: **MUÑOZ ASTUDILLO GABRIEL ERNESTO** y **MORAN VAQUE KEVIN EMANUEL.**

Con el título:

**“IMPACTO EN EL ECUADOR DEL APAGÓN ANALÓGICO Y CAMBIO A LA SEÑAL DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE”**

Otorga al presente la propuesta práctica del Examen Complexivo, las siguientes calificaciones:


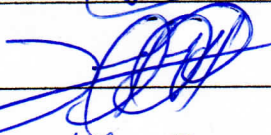
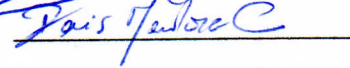
MEMORIA CIENTÍFICA	[ 95 ]
DEFENSA ORAL	[ 5 ]
TOTAL	[ 100 ]
EQUIVALENTE	[ 100 ]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado)

Aprobado

Fecha: 21 de septiembre del 2017.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
President e	LAZO SULCA RAFAEL SELEYMAN	
Vocal 1	VINUEZA MARTINEZ JORGE LUIS	
Vocal 2	MENDOZA CABRERA DENIS DARIO	

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por: **LAZO SULCA RAFAEL SELEYMAN, VINUEZA MARTINEZ JORGE LUIS, MENDOZA CABRERA DENIS DARIO.**

Luego de realizar la revisión de la propuesta práctica del Examen Complexivo, previo a la obtención del título (o grado académico) de **INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES** presentado por los señores: **MUÑOZ ASTUDILLO GABRIEL ERNESTO y MORAN VAQUE KEVIN EMANUEL.**

Con el título:

**“IMPACTO EN EL ECUADOR DEL APAGÓN ANALÓGICO Y CAMBIO A LA SEÑAL DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE”**

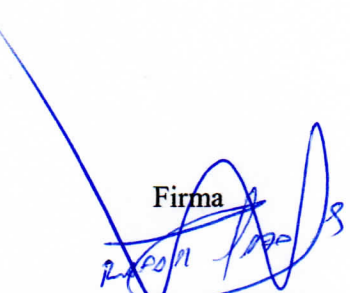
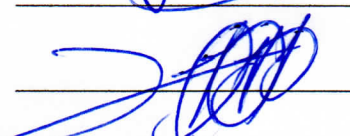
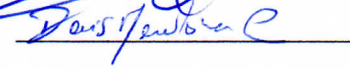
Otorga al presente la propuesta práctica del Examen Complexivo, las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTÍFICA	[95]
DEFENSA ORAL	[5]
TOTAL	[100]
EQUIVALENTE	[50]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADOS

Fecha: 21 de septiembre del 2017.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
President e	LAZO SULCA RAFAEL SELEYMAN	
Vocal 1	VINUEZA MARTINEZ JORGE LUIS	
Vocal 2	MENDOZA CABRERA DENIS DARIO	

## **DEDICATORIA**

Gracias a Dios que es el que nos brinda la oportunidad de estar con vida y salud ya que sin Él no es posible hacer nada teniéndolo siempre en primer lugar y sobre todas las cosas.

Este proyecto está dedicado principalmente a nuestras familias que han sido un pilar fundamental a lo largo de nuestra carrera nos han brindado un apoyo incondicional, nos han brindado su apoyo en todos los sentidos sea económico o emocional cuando hemos necesitado palabras de apoyo y aliento para seguir y alcanzar nuestra meta.

## **AGRADECIMIENTO**

Estamos agradecidos enteramente con nuestros padres que han sido ellos los que nos han motivado a superarnos, han estado en nuestros altos y bajos como estudiantes siempre mostrándose orgullosos por nosotros eso ha sido un factor muy importante en nuestra carrera.

Este también se los debemos a todos los buenos docentes con los que contamos en la universidad, aquellos que imparten más allá de una cátedra, aquellos que llegan al estudiante y quieren lo mejor para ellos, aquellos docentes que se convirtieron en nuestros amigos y compartimos muchas experiencias porque de eso se trata de crear esa confianza en ambas partes.

Y gracias a nuestros compañeros que se convirtieron en hermanos, porque la universidad pasa a ser nuestra segunda casa por todo el tiempo que pasamos en ella, donde aprendemos muchas cosas y en las cuales formamos lazos de amistad.

Gracias también a todos los que están detrás del personal administrativo que nos han sabido atender a nuestras solicitudes y peticiones y que gracias a ellos funciona correctamente nuestra facultad.

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR.....	2
APROBACIÓN DEL ACOMPAÑANTE DE LA PROPUESTA PRÁCTICA.....	3
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	4
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO.....	6
INDICE DE FIGURAS.....	8
INDICE DE CUADROS.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
MARCO TEÓRICO.....	14
DESARROLLO.....	23
CONCLUSIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	35



## **INDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1: COMPARACIÓN DE LA CALIDAD DE IMAGEN EN TDA Y TDT ....	23
FIGURA 2: EJEMPLO DE CÓDIGO NCL.....	27
FIGURA 3: PROCESO PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES INTERACTIVAS GINGA-NCL.....	28
FIGURA 4: GENERACIÓN DE APLICACIONES BASADOS EN TEMPLATES.....	29
FIGURA 5: PATRONES PARA PLANTILLAS NCL .....	30
FIGURA 6: RELACIÓN, EDITOR Y PLANTILLA DE APLICACIÓN INTERACTIVA .....	31
FIGURA 7: EDICIÓN DE PLANTILLA NCL .....	32
FIGURA 8: TRANSMISIÓN DE APLICACIÓN INTERACTIVA EN LA TDT.....	32

**INDICE DE CUADROS**

**TABLA 1: ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE NORMAS TÉCNICAS .....21**

**TEMA: “IMPACTO EN EL ECUADOR DEL APAGÓN ANALÓGICO Y CAMBIO A LA SEÑAL DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE”**

**RESUMEN**

Japón es una de las principales potencias mundiales en cuanto a tecnología , por ello cabe destacar el apoyo financiero que brindó el Banco Japonés para la Cooperación Internacional (JBIC).

La interacción que el usuario podrá hacer con el contenido que observa en la pantalla es una de las características principales que ofrecerá la televisión digital terrestre. Así mismo, este tipo de software proporcionará mejor resolución en la imagen y sonido.

A través del cambio tecnológico de la televisión analógica hacia la televisión digital, se garantizará el derecho a la comunicación, inclusión, cohesión y equidad social a la población en general.

El middleware Ginga – NCL es utilizado en aplicaciones vinculadas a eventos de interés general y dirigidas a públicos jóvenes. Aunque está al alcance de todos los teleauditentes para eso también esta Template Generator que da la facilidad al usuario crear editar o eliminar su propia plantilla de contenidos, el objetivo principal es brindar a la teleaudiencia esa oportunidad de interactuar al máximo con su canal de preferencia. Otro punto a destacar es que la señal TDT supera en muchos aspectos a la señal TDA como en lo que es contenido, interactividad y sobre todo en la calidad de su contenido refiriéndonos a las imágenes y video, la implementación de esta tecnología es algo que ya se está llevando a cabo en nuestro país quizás en una pequeña escala pero la idea es cambiar todo el esquema a una señal TDT.

**PALABRAS CLAVE:**

Interactividad, televisión digital, programación televisiva, contenidos audiovisuales, entretenimiento.

**TITTLE: “IMPACT ON THE ECUADOR OF THE ANALOG SHUTTLE AND CHANGE TO THE TERRESTRIAL DIGITAL TELEVISION SIGNAL”**

### **ABSTRACT**

Japan is one of the top world powers, talking about technology, for that reason, we have to highlight the financial support given by the Japanese Bank for the internacional cooperation. (JBIC). The interaction that the user could do with the content that obserb in the screen is one of the principal characteristics that offers the digital terrestrial television. Likewise, this kind of software Will provide a better resolution in sound and image. Through the technology change of the analogic television to the digital television, The right of the comunication, inclusion, cohesion, and social equality of the population in general, Will be guaranteed. The investigantion intends to determine the possibilities and limitations in the production of interactive contents for the digital terrestrial television (DTT), From the study of the experiences in Ecuador. The qualitative methodology through interviews to experts and discussion groups. People from different Latin American countries were met and they adopted the ISDB-t rule. Results and conclutions. In the transition to the DTT in America Latina are participating some multidisciplinary research teams of universities that explore dinamycs and processes to reach interactives contents. The middleware Ginga-NCL is used in applications that are linked to events of general interest, aimed to a Young audience. The experts look in a good way the introduction of DTT as long as it means good contents. The most important thing is the dialogue between the audiovisual and the technical processes to determine the interactivities applications.

### **KEYWORDS:**

Interactivity, digital television, television programming, audiovisual content, entertainment.

## INTRODUCCIÓN

Debido al crecimiento de número de canales, la emisión de televisión digital tanto de audio como de video son parte del cambio de calidad que la TDT trae consigo, aunque existen varios beneficios, tales como: “una oferta televisiva más amplia y plural” (Ros, 2009) y la “reconfiguración en los modos de producción, distribución y consumo” de contenidos (Bizberge, Krakowiak Labate, 2013).

La ejecución de la TDT, en algunos países latinoamericanos que adoptaron la norma ISDB-T, supone la posibilidad de añadir aplicaciones interactivas a través del middleware Ginga. Nos referimos a interactividad al procesos de digitalización (Tapia, 2011) que deben ser mejorados ya que el sólo hecho de incorporar tecnología no avala innovación ni da garantía del aprovechamiento de la interactividad en la televisión (Marquioni, 2012).

Un claro ejemplo de TDT es el de Brasil que incentivo a su industria a generar contenido audiovisual digital y fomentó una mayor participación de la audiencia como alternativa para la inclusión (Ros, 2009).

Ecuador adoptó la iniciativa de Televisión digital que admite mirar de otra forma la televisión, con mejor experiencia en calidad audiovisual y contenidos interactivos, el acceso a nuevos servicios, lo que tiene como objetivo apuntar al principio del buen vivir que se aspira. Ecuador se une junto con otros países de Latinoamérica que ya han implementado el estándar de televisión Japonesa-Brasileña.

Se prevea realizar un apagón analógico de manera continua hasta que todo el territorio nacional cuente únicamente señal de televisión digital, esta información es dada al Ministerio De Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.

El sistema TDT es de origen japonés, el cual se ha adaptado en diferentes estándares, como por ejemplo el estándar nipo-brasileño, se caracteriza también por la alta definición, usada en aparatos móviles, y la transmisión datos. Perú fue uno de los primeros países que adoptó el sistema como gestión de riesgo de desastres, y poco a poco se extendió por Centro América y Sudamérica. (Tejo, 2009).

En Ecuador se está llevando a cabo esta tecnología por medio de estaciones televisivas autorizadas por la Superintendencia de Telecomunicaciones, bajo el estándar ISDB-Tb. Sin embargo, esta discusión lleva ya años, uno de los temas más comentados fue el proceso de implantación de esta tecnología, ya que surgieron algunas dudas sobre la inversión que deben realizar medios públicos y privados en la adquisición de los equipos. (Tapia, 2011)

La Televisión Digital Terrestre es una tecnología que reemplazará a la señal analógica, prometiendo observar de una forma óptima la calidad de video, sonido en las pantallas del televisor, así mismo habrá la posibilidad de ver una guía de programación diferente. Pero para que esto se lleve a cabo se debe completar un proceso de transición. (Bizberge, Krakowiak Labate, 2013).

Hoy en día la población ecuatoriana ya ha adquirido esta tecnología, se cree que la tv analógica es de mala calidad, por eso antes se optaba por contratar un servicio de televisión de paga para obtener una óptima definición de video y audio. Se busca que la población ecuatoriana se prepare para la TDT y acceda al beneficio que trae con la adquisición de los equipos que implican. (Oms, 2001)

## MARCO TEÓRICO

Luego de haberse culminado la Segunda Guerra Mundial, Japón ha venido promoviendo cada vez más la entrada de nuevas tecnologías, por tal motivo es reconocido como una de los mejores países en estándar de innovación tecnológica del mundo. Durante la Segunda Guerra Mundial Japón estaba en la ruina, el hambre formaría pérdidas por años y el panorama no podía ser más devastado. (G, Marino, & Gadano, 2014)

En mediados de los años 70 la industria japonesa se había posicionado en el mercado internacional y nuevamente marcaba modelos en la producción tecnológica y de investigación. La década 80's sería notable para la ciencia japonesa y sus productos podían rivalizar en calidad y ser competitivos con los de la industria norteamericana. (Ribas, 2009)

En 1995 su Gobierno decretó la Ley Fundamental para la Ciencia y la Tecnología como eje central de política de desarrollo de la ciencia y la tecnología, que constituye un tema nacional crucial para asegurar que Japón esté en capacidad en el nuevo siglo. Gracias a la empresa Sony se estableció la idea de mejora constante, ya que la compañía es considerada como símbolo del espíritu japonés de postguerra. La industria japonesa pudo resurgir tras la Segunda Guerra Mundial y fue así como la ciencia y tecnología japonesa ha avanzado hasta el punto de ser el día de hoy el país más competitivo en distintas áreas de la investigación en todo el mundo. (Padro, 2009)

Historia de la televisión HD y la influencia del sistema ISDB-T en Japón  
La televisión de alta definición fue creada por la NHK STRL (el laboratorio de investigaciones de la NHK) empresa de radiodifusión en Japón. La investigación para la

televisión HD comenzó en los años 60, sin embargo, en el año 1973 se propuso un estándar al ITU-R (CCIR) (radiocomunicaciones) (Ribas, 2009)

En 1980 se desarrolló la cámara de televisión, tubos de rayos catódicos de alta definición, el videograbador, y equipos de edición. En 1982 crearon un decodificador múltiple de muestreo sub-Nyquist MUSE cuya función es de un modulador de frecuencia que convierte la transmisión de señal digital a analógica. (Marquioni, 2012)

Finalmente, en el año 1999 se adoptó el ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting) o Radiodifusión Digital de Servicios Integrados como estándar para Japón. Ese mismo año, las emisiones por satélite fueron liberadas y antes de ver TV Digital Terrestre, los japoneses asistieron al nacimiento del ISDB-S, televisión digital satelital. Japón comenzó las emisiones de la TV Digital Terrestre en diciembre de 2003. (Tapia, 2011)

Se puede destacar que a lo largo del tiempo Japón fue innovando tecnologías como es el caso de la televisión digital terrestre que fue de gran impacto a nivel mundial para la sociedad. (Tejo, 2009)

El increíble avance tecnológico de Japón a referencia con los otros países del mundo lo convirtió en el país principal de exportaciones electrónicas, viviendo el boom económico en los 70 que llevó al estado a la riqueza.

La economía japonesa funcionó eficientemente hasta la década de los noventa, luego de haber entrado en crisis por motivos externos, su éxito se debe a la actividad nacional fuertemente arraigada de los japoneses, que permite un fortalecimiento eficiente que incorpora industrias privadas y gobierno en un punto medio entre el comunismo y capitalismo. (Bizberge, Krakowiak Labate, 2013)



El MITI (Ministerio de Asuntos Exteriores de Japón) tiene competencias sobre la planificación de la utilización de los recursos económicos disponibles en la economía japonesa tanto internos como externos. El Comité de Tecnología Industrial discute y propone las posibilidades en las aplicaciones industriales del desarrollo tecnológico en respuesta a lo presentado en los órganos del ministerio. (Padro, 2009)

Sus propuestas tienen un carácter esencialmente estratégico para la distribución de los presupuestos destinados a la investigación y desarrollo, como es el caso de los diferentes ministerios que proponen programas nacionales de investigación y de evaluación tecnológicas. (Rodrigues, 2012)

### **Puntos a considerar para importar tecnología desde Japón**

Vale destacar los principales productos fabricados por Japón son: vehículos, productos electrónicos, equipos de transporte, productos químicos, acero, máquinas herramientas, productos de alimentación y productos farmacéuticos y todo lo relacionado a tecnología. (David F. Cevallos, Generación Automática de Contenido para Aplicaciones Intercativas de Televisión Digital con Ginga-NCL, 2014)

La industria japonesa cuenta con una amplia capacidad de innovación tecnológica lo que las convierte en grandes competidoras mundiales, de esa forma las empresas extranjeras buscan asociarse de alguna forma a ellas. Otro punto que cabe recalcar es ser pioneros mundiales en adoptar nuevas tecnologías, por lo tanto las empresas desean asociarse con Japón para crear nuevos productos y lanzarlos al mercado. (Rincon, 2013)

### **Experiencias de implementación de la TDT en otros países**

Se establece que la implementación es considerada como una fase de prueba con la finalidad de identificar los beneficios potenciales de la nueva tecnología para así poder

enfocarse en estrategias que permitirán que cada país pueda tener avances sociales y económicos. (Rincon, 2013)

### **Análisis de la experiencia en Suecia**

En Suecia, el proceso en el que fue implantada la TDT en Europa se inició de una migración digital multiplataforma que fue accedida por una comisión de televisión digital de gran eficiencia. (NBR, 2007)

### **Análisis de la experiencia en Francia**

En Japón uno de los puntos específicos era aumentar y hacer accesible a todos los hogares la oferta de tecnología que se manifiesta como es el caso de la TDT, además estimar la implementación de la televisión pública.

En lo que respecta a las decisiones económicas se determinó la optimización de los medios que permitirá un ahorro equivalente de dinero, esto a su vez permite la adhesión de población que se alcanzó en la participación activa de los representantes de diferentes segmentos de población, con la finalidad de hacer campañas de difusión para informar, explicar y asesorar a la población por las nuevas formas de implementación tecnológica. (Japon, 2015)

### **Análisis de la experiencia en España**

En España el principal objetivo para la implementación de TDT fue conseguir información útil sobre la complejidad del proceso de sustitución tecnológico, para así comprobar toda la secuencia de cambiar la sustitución de manera que se pueda identificar las variables y elementos al ser razonados durante la innovación, también

para identificar otros tipos de interrogantes durante el transcurso de implementación en la tecnología. (E, Lopez, Tapia, & Gomez, 2006)

La economía en la que se implementó la televisión digital terrestre (TDT) fue de gran impacto sobre las competencias como cables y satélites, para elevar la colaboración de la directiva involucrada y el diseño de la regulación en la implementación de la nueva tecnología para beneficio de los consumidores.

### **Procesos de implementación**

Para lograr el éxito en el proceso para la implementación de la TDT se deberá manejar una serie de elementos que ratificarán los puntos necesarios los que se detallan a continuación:

#### **Decisión Política**

Sin este método no se podrá implementar ninguna clase de proceso posterior al proceso de transición hacia la TDT, ya que este paso permitirá obtener buenas estrategias de carácter político nacional. Las experiencias de varios países indican el inicio del proceso de migración hacia la TDT, ya que países de Europa y Asia se han acoplado perfectamente a este tipo de tecnología.

#### **Decisiones técnicas**

Las decisiones técnicas ayudarán a adoptar la agilización en la implementación de la televisión digital terrestre, para poderlo hacer se solicita una serie de diversos elementos en la que se distribuirán el estándar japonés.

#### **Decisiones económicas**

Todos los representantes de la cadena de valor deberán adaptarse a los cambios planteados para el paso a paso de la transición, para que el proceso económico tenga una correcta regulación en la implementación de la TDT.

### **Cambios culturales**

La nueva tecnología que será la TDT traerá una serie de cambios culturales como la posibilidad de elecciones de canales que tendrán derecho a la transmisión.

### **Implantación de la TV Digital en Brasil**

En Jun/06, Brasil adoptó el estándar japonés (ISDB) para la TV Digital terrestre.

La definición ocurrió a través del Decreto 5.820 (port.). Los principales puntos definidos en el decreto son:

- El decreto definió que el Sistema Brasileño de Televisión Digital Terrestre (SBTVD-T) adoptará, como base, el estándar de señales del ISDB-T y posibilitará transmisión digital en alta definición (HDTV) y en definición estándar (SDTV); transmisión digital simultánea para recepción fija, móvil y portátil; e interactividad. (Zorzo, 2010)
- Las emisoras de TV recibirán un canal de radiofrecuencia con anchura de banda de 6 MHz para cada canal analógico que posean. (Zorzo, 2010)
- La transmisión analógica continuará ocurriendo, simultáneamente a la digital, por un período de 10 años hasta el 29/06/2016. A partir de Jul/2013

solamente serán otorgados canales para la transmisión en tecnología digital.

(A. Vela, 2009)

- Deberán ser consignados por lo menos cuatro canales digitales para la exploración directa por parte de la Unión Federal: como canal de Poder Ejecutivo, Canal de Educación, Canal de Cultura y Canal de Ciudadanía. (Zorzo, 2010)

En Octubre del 2010 fueron definidas las etapas que deben ser cumplidas por cada emisora de TV analógica para la implantación de la TV Digital en Brasil (Port MC 652\_port). El inicio de las transmisiones de TV Digital tendrá inicio en la ciudad de Sao Paulo y se extenderá después para las demás capitales y principales ciudades, hasta alcanzar todo el país. (G. Chanchí, 2011)

### **Normas aplicables a la TV Digital en Brasil**

Los equipos utilizados para la transmisión de la TV Digital en Brasil deben ser homologados por Anatel atendiendo a los requisitos de la Norma:

Norma para Certificación y Homologación de Transmisores y retransmisores para el SBTVD, Anexo a la Resolución Anatel N° 498, de 27/03/2008. (Tejo, 2009)

La Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT), publicó en noviembre de 2007, homologó las Normas Brasileñas relacionadas al estándar de transmisión de televisión digital adoptado en Brasil, desarrolladas por el Fórum del (SBTVD).

Tabla 1: Asociación Brasileña de normas técnicas

Referencia	Título
ABNT NBR15601	Televisión digital terrestre - Sistema de transmisión
ABNT NBR 15602-1	Televisión digital terrestre - Codificación de video, audio y multiplexación - Parte 1: Codificación de video
ABNT NBR 15602-2	Televisión digital terrestre - Codificación de video, audio y multiplexación - Parte 2: Codificación de audio
ABNT NBR 15602-3	Televisión digital terrestre - Codificación de video, audio y multiplexación - Parte 3: Sistema de Multiplexación de señales
ABNT NBR 15603-1	Televisión digital terrestre - Multiplexación y servicios de información (SI) - Parte 1: Servicios de información del sistema de radiodifusión
ABNT NBR 15603-2	Televisión digital terrestre - Multiplexación y servicios de información (SI) - Parte 2: Sintaxes y definiciones de la información básica de SI
ABNT NBR 15603-3	Televisión digital terrestre - Multiplexación y servicios de información (SI) - Parte 3: Sintaxis y definición de la información extendida del SI

ABNT 15604	NBR	Televisión digital terrestre - Receptores
ABNT 15606-1	NBR	Televisión digital terrestre - Codificación de datos y especificaciones de transmisión para radiodifusión digital - Parte 1: Codificación de datos
ABNT 15606-2	NBR	Televisión digital terrestre - Codificación de datos y especificaciones de transmisión para radiodifusión digital - Parte 2: Ginga-NCL para receptores fijos y móviles - Lenguaje de aplicación XML para codificación de aplicaciones
ABNT 15606-3	NBR	Televisión digital terrestre - Codificación de datos y especificaciones de transmisión para radiodifusión digital - Parte 3: Especificación de transmisión de datos
ABNT 15606-5	NBR	Televisión digital terrestre - Codificación de datos y especificaciones de transmisión para radiodifusión digital - Parte 5: Ginga-NCL para receptores portátiles - Lenguaje de aplicación XML para codificación de aplicaciones
ABNT 15607-1	NBR	Televisión digital terrestre - Canal de interactividad - Parte 1: Protocolos, interfaces físicas e interfaces de software

## DESARROLLO

El motivo de este ensayo es realizar una revisión bibliográfica de la interactividad en la señal TDT, al momento que el usuario haga uso de los servicios que ofrece la Televisión Digital Terrestre.

A mediano plazo el sistema de televisión analógico desaparecerá completamente, liberando frecuencias que permitirán aumentar la oferta de canales, su calidad y otros servicios en TDT.

Una de las características más representativas, donde se verá reflejado el cambio de 9 televisión analógica a televisión digital, es la calidad de la imagen. Esta característica se puede apreciar en la Figura 1.



Figura 1: Comparación de la calidad de imagen en TDA y TDT

### Televisión analógica

### Televisión Digital

Entre los aportes más destacables realizados por Brasil, se encuentra GINGA, plataforma el cual permite el desarrollo y presentar aplicaciones interactivas para la Televisión digital.

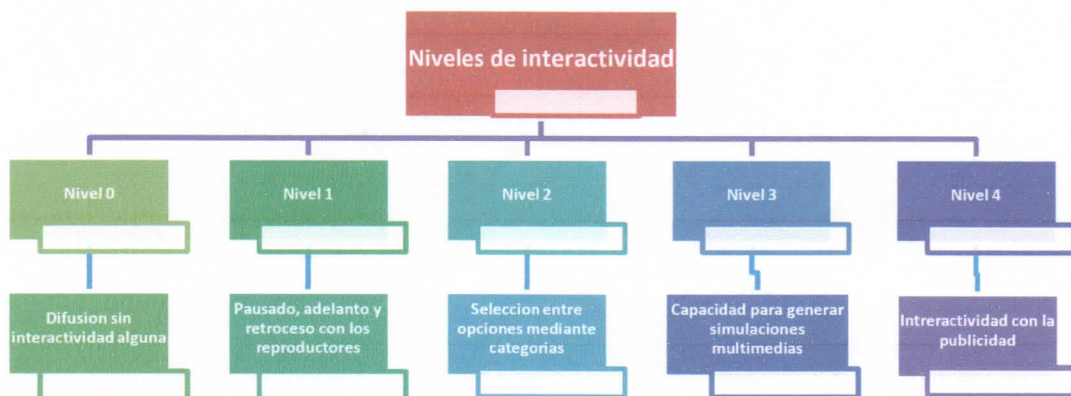
Según lo publicado por el ministerio de telecomunicaciones en marzo del 2010, Ecuador adopto oficialmente el estándar japonés con mejoras brasileñas (ISDB-Tb) para la TDT. El ministerio de Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información y



entidades gubernamentales trabajan en coordinación para adoptar este sistema en el nuestro país. (Intel, 2012).

La interactividad es la capacidad de brindar contenidos adicionales a los programas de televisión, proporcionando al usuario la capacidad de ver informaciones asociadas al contenido audiovisual, la programación de los canales, comprar productos o servicios, participar en concursos, votaciones, e incluso intervenir en los propios programas de televisión en tiempo real, son algunos ejemplos que trae consigo la interactividad. (David F. Cevallos, 2014).

### Niveles de interactividad



Los niveles de interactividad definen la relación existente entre el canal de televisión o generador de servicios interactivos y el televidente o usuario, quien será el que utilice dichos servicios. Es así que los niveles de interactividad permiten conocer la mayor o menor riqueza que el generador de servicios ofrece a su teleaudiencia. Según la publicación del autor Mariano Cebrián de la Universidad Complutense de Madrid, en su trabajo de investigación “Modalidades y niveles de interactividad en la televisión digital

terrestre” (Cebrián, 2009), define dos niveles, los cuales son; conductistas y constructivistas. Los niveles conductistas hacen referencia a la orientación del canal para que los usuarios alcancen un punto específico, dados por el mismo canal o por el usuario final.

Según Coteló de acuerdo a la localización de contenidos a los que se puede acceder, la interactividad puede ser de dos tipos (Coteló, 2010):

- **Interactividad Remota:** La interactividad se enfoca en la interacción con un proveedor de servicios externos al receptor, al que se conecta mediante un canal de forma remota, este tipo de interactividad nos permite realizar una comunicación bidireccional, es decir enviar respuestas e incluso mantener una conversación directa con otros usuarios.
- **Interactividad Local:** La interactividad local permite a la teleaudiencia acceder a la información que esta almacenada en el receptor (decodificador). La actualización del software del receptor es el que permite la renovación con cierta periodicidad del contenido que se brinda.

### **Servicios interactivos Autónomos**

Son productos audiovisuales con identidad propia, están en constante disponibilidad para la teleaudiencia, se desempeñan independientemente con el flujo televisivo y cuya autoría puede ser del operador titular de la TDT Interactiva o de un proveedor externo. Gran parte de la SIA necesita un canal de retorno, es decir deben dominar el uso de textos gráficos y fotografías al uso de video y/o sonido. Según Coteló este tipo de servicio cuenta con tres tipos de acceso (Coteló, 2010):

- Pago por servicio: Único acceso a usuarios suscritos a un contenido específico.
- Universal: Acceso a todos los usuarios
- De abonados: Acceso a usuarios de la TDT.

### **Herramientas para la creación de aplicaciones interactivas GINGA-NLC**

Según el estándar ISDB-Tb permite la creación y ejecución de aplicaciones interactivas, gracias a la plataforma llamada middleware, particularmente conocida con el nombre de Ginga. Soares dice que el middleware está compuesto por dos subsistemas entrelazados, que permiten la implementación de aplicaciones interactivas empleando paradigmas de programación declarativa (Ginga-NCL), imperativa (Ginga-J) o una combinación de las dos anteriores (Soares L. F., 2009).

Haciendo la comparación con Template Generator, que es una herramienta de software que permita generar automáticamente aplicaciones interactivas personalizadas a partir de plantillas que vayan destinadas a cubrir las necesidades que día a día son más exigentes por los telespectadores, la idea es proporcionar un medio que enlace a las personas que hacen televisión con la plataforma Ginga- NCL a través de una interfaz gráfica de usuario y de esta manera difundir la Interactividad como un plus a este medio masivo de comunicación llamado Televisión. Carlos Pillajo junto con Juan Ochoa presentaron una versión inicial con la idea básica de la propuesta de Template Generator (Carlos A. Pillajo, 2015).

Soares L. en su artículo “Nested Context Model part 1” dijo, las aplicaciones para TDT son comúnmente desarrolladas bajo dos paradigmas de programación: el declarativo y el no declarativo (de procedimiento). Particularmente se toma al lenguaje NCL (Nested Context Language) como referencia para el desarrollo del código fuente

de las aplicaciones. NCL es un lenguaje declarativo adoptado por el Sistema Brasileño de Televisión Digital, desarrollado por el laboratorio TeleMidia de la PUC-Rio de Janeiro. El lenguaje define claramente como los objetos media (elementos de contenido multimedia: video, imágenes, sonidos, texto, etc.) son estructurados y relacionados en tiempo y espacio (Soares L. G., 2012).

La Figura 2, muestra la estructura del código fuente NCL, en donde podemos observar la estructura de comandos para la ejecución de una petición sobre un servicio.

```
1: <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2: <ncl id="EletronicGuideMetaService"
3: xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile">
4: <head>
5:   <ruleBase>
6:     <rule id="rUser"
7:       var="service.defaultEletronicGuide"
8:       comparator="eq" value="false"/>
9:   </ruleBase>
10: </head>
11: <body>
12:   <port component="sMetaService"
13:     id="metaServicePort"/>
14:   <switch id="sMetaService">
15:     <bindRule constituent="usrMetaService"
16:       rule="rUser"/>
17:     <defaultComponent
18:       component="defaultMetaService"/>
19:
20:     <media id="defaultMetaService"
21:       src="epg.lua"/>
22:     <media id="usrMetaService"
23:       src="epgUser.lua"/>
24:   </switch>
25: </body>
26: </ncl>
```

Figura 2: Ejemplo de código NCL

Según la asociación de normas técnicas Brasileñas, el método tradicional consta de un agente humano que tenga el conocimiento en programación NCL, el cual generará un código fuente o también llamado documento NCL, el mismo que se simula hasta corregir fallas en el diseño y presentación. La aplicación es multiplexada con el

contenido audiovisual, en base a estas normas ABNT NBR 15606-2 (A. NBR, 2007), ABNT NBR 15606-5 (A. NBR, 2007) y ABNT NBR 15606-7 (A. NBR, 2007). Finalmente es transmitida por la infraestructura de la Televisión digital terrestre bajo las especificaciones de la norma ABNT NBR 15601 (A. Vela, 2009).

Para la generación de una aplicación interactiva basada en GINGA-NCL, es necesario cumplir con un orden específico y con un conjunto de lineamientos como se muestra en la Figura 3.

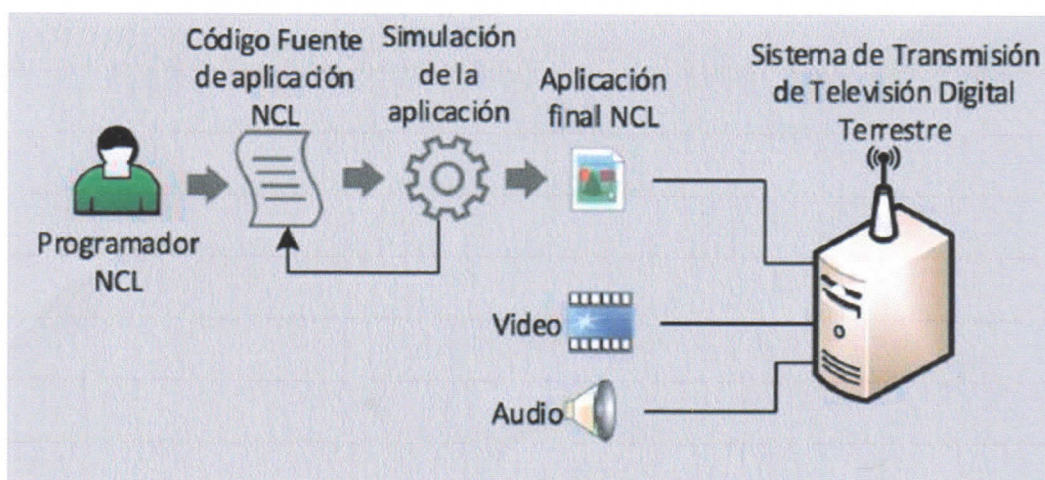


Figura 3: Proceso para el desarrollo de aplicaciones interactivas GINGA-NCL

Este es un diagrama del proceso tradicional de desarrollo de aplicaciones interactivas, que lo lleva a cabo una persona con conocimientos en programación y creación de documentos NCL.

Carlos Pillajo en su trabajo de investigación, menciona que se puede embeber las aplicaciones interactivas en el lenguaje NCL, con la diferencia de que se le da al usuario la ventaja de utilizar y editar plantillas generadas por Template Generator.

El sistema basado en templates, permite a cualquier persona que no necesariamente tenga conocimiento en la programación NCL, genere aplicaciones. Además permite en

su mismo entorno la simulación de las aplicaciones sin necesidad de salir del sistema. Una de las funcionalidades que permite que el proceso se agilice, es el montaje directo de la aplicación al multiplexor y la generación automática de la DSM-CC (Digital Storage Media Comando and Control) (Carlos A. Pillajo, 2015).

La propuesta apunta a un nuevo método de diseño e implementación de aplicaciones donde se presenta el sistema automático basado en templates. (Carlos A. Pillajo, 2015).

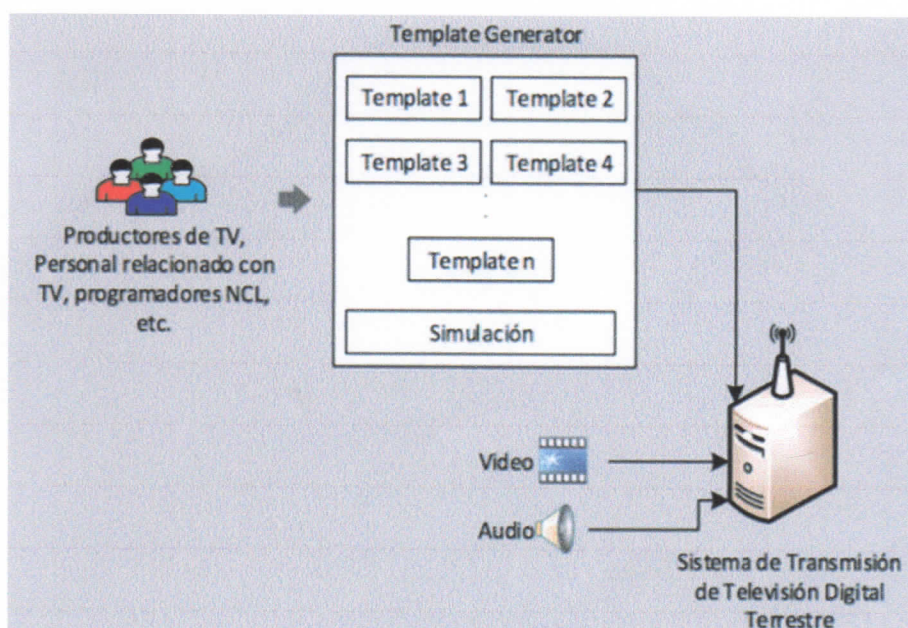


Figura 4: Generación de aplicaciones basados en Templates

La Figura 4, muestra el proceso de desarrollo de una aplicación Ginga-NCL, utilizando la nueva metodología, en el cual el usuario tiene el poder de utilizar el template que más se ajuste a sus necesidades, a continuación edita el template, simula en la misma plataforma y, una vez aprobada, transmite la aplicación interactiva.

### ***Diseño e implementación de plantillas para las aplicaciones interactivas Ginga-NCL:***

Según Quiroga y Gonzales compararon el diseño de aplicaciones solo basadas en documentos NCL, haciendo uso de plantillas seleccionadas, las cuales un criterio de diseño de tipo informativo, educativo y recreativo enmarcado en el entendimiento de las razones sociales y culturales asociadas al uso del televisor. Se toman diferentes criterios de usabilidad y diseño gráfico, con el objetivo de crear aplicaciones para una tarea determinada pero con el mínimo índice de estrés y el máximo de eficiencia (S. Quiroga y S. Gonzales Botasi, 2012).

Por tal razón, el usuario o teleaudiente, aunque no tenga conocimientos previos, logre desenvolverse por la aplicación de forma fácil y amigable, aprovechando al máximo todas sus funciones y servicios.

Según Quiroga y Gonzales en su publicación se deben seguir patrones para la generación de plantillas (S. Quiroga y S. Gonzales Botasi, 2012), las cuales se muestran en la Figura 5.



Figura 5: Patrones para plantillas NCL

GingaOrg es la encargada de generar las plantillas desarrolladas para el software Template Generator, las mismas que han sido desarrolladas bajo el lenguaje declarativo NCL, utilizando la plataforma Eclipse-NCL y simuladas con el software Ginga4Windows (Ginga ORG, 2016).

### Aplicación de plantillas GINGA-NCL

Las aplicaciones de este tipo permiten la interacción del teleaudiente, las cuales pueden ser, edición de campos, inserción de textos, imágenes. La interfaz está desarrollada en el lenguaje de programación Java con el IDE NetBeans. La Figura 6, muestra la relación entre la interfaz de edición y la plantilla de aplicación interactiva.



Figura 6: Relación, editor y plantilla de aplicación interactiva

Otro ejemplo se muestra en la Figura 7, donde se muestra la edición de la plantilla, puede observarse la interfaz gráfica con opciones para habilitar cada campo asignado a los colores presentes en el control remoto del espectador y los espacios de ingreso de información en los campos correspondientes, por último se observa 4 botones los cuales dan la opción de simular la aplicación y se genera un archivo con la extensión del documento que es \*.ncl y a su vez se limpia toda la información en el caso que después de simular la aplicación no se envíen los datos o existan perdidas.





Figura 7: Edición de plantilla NCL

Por último, la Figura 8, muestra el resultado de la aplicación, el cual la presenta mediante la pantalla de un equipo receptor de Televisión digital.



Figura 8: Transmisión de aplicación interactiva en la TDT

## CONCLUSIONES

La implementación del estándar ISDB-T de la televisión digital terrestre en Ecuador es el más conveniente para la población, debido a que ocupa 6Mhz de ancho de banda, lo cual beneficia al país ya que las condiciones geográficas del país son irregulares y se adapta a una mayor cobertura. (Cebrián, 2009)

La industria de la tecnología estará en constante capacitación y será una oportunidad para generar nuevas fuentes de trabajo. Adicional, los usuarios ecuatorianos tendrán más información por parte del Gobierno y de propagandas nacionales, la Secretaría de Telecomunicaciones también cumple un papel crucial en la capacitación de los clientes.

La inclusión del gobierno con la Aduana del Ecuador podrá controlar la importación de televisores de diferentes estándares, de modo que se importen solamente terminales con sintonizadores del estándar adoptado en el país. (S. Quiroga y S. Gonzales Botasi, 2012)

En la transición hacia la TDT en América Latina, particularmente en el caso de Ecuador, existe la participación de equipos de investigación de universidades, académicos y técnicos intervienen en asimilar y explorar dinámicas de trabajo integrales para generar contenidos interactivos.

El middleware Ginga – NCL es utilizado en el desarrollo de aplicaciones vinculadas a eventos deportivos y dirigidas a públicos jóvenes las opiniones de expertos y realizadores. Las aplicaciones interactivas desarrolladas son de preferencias aquellas

que aportan con información adicional a los contenidos audiovisuales, que suman elementos para enriquecer las narrativas audiovisuales de las historias que se cuentan en la pantalla. La visión de elaborar aplicaciones interactivas con sentido ciudadano y de utilidad social está presente tanto en la opinión de los expertos como de realizadores, se puede aprovechar la transición con nuevas propuestas de televisión que cerquen audiencia. Las aplicaciones deben estar relacionadas con los conceptos de los programas, se deciden en producción y se elaboran por equipos multidisciplinarios, no predominan al contenido, se ejecutan en paralelo, la interactividad consta en el guión de producción, alimenta el relato y se adecuan a las capacidades técnicas de realizadores audiovisuales y programadores informáticos. (Ginga ORG, 2016).

## BIBLIOGRAFÍA

- A. NBR. (2007). codificación de datos y especificaciones de transmisión para radiodifusión digital. *Television digital terrestre*.
- A. Vela, H. C. (2009). Plataforma móvil para redes sociales, Tesis de Pregrado, Universidad del Cauca, Departamento de Telemática. *Universidad del Cauca*.
- Bizberge, Krakowiak Labate. (2013). *Television digital Latinoamérica*. Madrid: Morone.
- Carlos A. Pillajo, J. S. (2015). Template Generator. *Software para la generación de aplicaciones interactivas para la TDT*, 109-113.
- Cebrián, M. (2009). "Modalidades y niveles de interactividad en la televisión digital. *Televisión Digital Terrestre*, 10-12.
- Cotelo, C. (2010). La televisión digital interactiva: contexto y efectos sobre la publicidad.
- David F. Cevallos, F. A. (2014). Generación Automática de Contenido para Aplicaciones Intercativas de Televisión Digital. 114-121.
- David F. Cevallos, F. A. (2014). Generación Automática de Contenido para Aplicaciones Intercativas de Televisión Digital con Ginga-NCL. *JAUTI*.
- E, M., Lopez, N., Tapia, A., & Gomez, P. (2006). *Television digital terrestre dada por el panorama audiovisual en Brasil*. Mexico: Comunicacion y Sociedad.
- G, M., Marino, S. B., & Gadano, J. (2014). *Consumo de la Television digital terrestre en latinoamerica*. Quilmes: Bernal.

- G. Chanchí, W. C. (2011). Esquema de servicios para Televisión Digital Interactiva, basados en el protocolo REST-JSON. *Congreso Internacional de Telemática, Gramado, Brasil.*
- Ginga ORG, S. O. (2016). Plantillas Ginga.
- Japon, G. d. (2015). Japoneses que contribuyen en otros partes del mundo . 8,9.
- Marquioni. (2012).
- Mintel. (2012). *Televisión digital terrestre en el ecuador.* Obtenido de [www.telecomunicaciones.gob.ec/television-digital-terrestre-en-el-ecuador/](http://www.telecomunicaciones.gob.ec/television-digital-terrestre-en-el-ecuador/)
- NBR, A. (2007). Televisión digital terrestre. *Sistema de transmisión ISDB-Tb.*
- Oms, L. (2001). *Television interactiva.* Madrid: Febrero.
- Padro, E. (2009). *Retos de la convergencia digital para la television.* Madrid: Quaderns.
- Petit, M., & Roses, J. (2003). *Multimedia, polo de innovacion ela produccion audiovisual.* Madrid: Quaderns.
- Ribas, I. (2009). *Integracion de los medios en el discurso interactivo.* Madrid: Quaderns del CAC.
- Rincon, O. (2013). *Zapping TV.* . Bogota: Friedrich-Ebert-Stiftung FES.
- Rodrigues, L. F. (2012). Nested Context Model Part 1. *Pontificia Universidad Católica do Rio de Janeiro.*
- Rodriguez, M., & Molpeceres, S. (2013). *Los nuevos documentales muntimedias interactivos.* Mexico: Especial Diciembre.
- Ros. (2009).

- S. Quiroga y S. Gonzales Botasi, C. (2012). Composición visual de aplicaciones interactivas. *Sinopsis de la sociedad de la informacion* .
- Soares, L. F. (2009). Interactividad gon Ginga. *Sistema Brasileño de television terrestre*, 67-70.
- Soares, L. G. (2012). Nested Context Model Part 1. *Pontificia Universidad Católica do Rio de Janeiro*.
- Supertel. (2010). *Informe para la deficion e implementacion de la television digital terrestre en el Ecuador*. Quito: Permes.
- Supertel. (2014). *Reporte de mas de un milon de suscriptores en la television de paga*. Quito: Permes.
- Tapia. (2011).
- Tapia, A., Rodrigo, P., & Lopez, M. (2011). *Interactividad e interoperabilidad en la television digital en España*. Barcelona: Palabra77.
- Tejo, R. (2009). *Digital television*. New York: Anagramas.
- Zorzo, G. P. (2010). Interactive Service Provider Architecture for Interactive Digital Television systems. *International Conference on Computer Information Systems and Industrial Management Applications (CISIM)*.