



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
TECNOLOGÍA DE LAS TELECOMUNICACIONES**

**TEMA
“DISEÑO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA
EDUCATIVA USANDO LA PLATAFORMA GINGA NCL/LUA
DEL ESTÁNDAR ISDB TB PARA NIÑOS DE PRE ESCOLAR”**

**AUTOR
OLIVO MORENO TONY ISMAEL**

**DIRECTORA DEL TRABAJO
ING. TELECOM. TRUJILLO BORJA XIMENA FABIOLA, MG.**

GUAYAQUIL, ABRIL 2022



**ANEXO XI.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO
DE TITULACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Diseño de una aplicación interactiva educativa usando la plataforma Ginga NCL/LUA del estándar ISDB TB para niños de pre escolar.		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Olivo Moreno Tony Ismael		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Ing. Veintimilla Andrade Jairo, MG. / Ing. Telecom. Trujillo Borja Ximena, MG.		
INSTITUCIÓN:	Universidad de Guayaquil		
UNIDAD/FACULTAD:	Facultad de Ingeniería Industrial		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:	Ingeniero en Teleinformática		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	22 de abril del 2022	No. DE PÁGINAS:	94
ÁREAS TEMÁTICAS:	Tecnología de las telecomunicaciones.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	interactividad, aplicación, NCL, Ginga, TDT.		
RESUMEN			
<p>En este trabajo de titulación se realiza el desarrollo de una aplicación interactiva, usando la plataforma Ginga NCL/LUA para el estándar ISDB-TB de televisión digital terrestre como complemento para mejorar la calidad de educación de los niños en edad preescolar. Para esto se utilizó software libre como Eclipse junto al lenguaje de programación NCL que permitirá representar elementos multimedia, sincronizarlos en tiempo y espacio para crear aplicaciones interactivas.</p> <p>Se desarrolló la aplicación para que esta funcione con interactividad local, la misma que cuenta con un video educativo, además se desarrolla un ícono interactivo que permite mostrar información adicional sobre el contenido del programa y como retroalimentación se diseñó un juego. Se utilizó la entrevista como herramienta para obtener información acerca del contenido y diseño de la aplicación.</p> <p>Los resultados demuestran que el uso de la aplicación es recomendable para niños de 3 a 6 años, debido a que los niños en este rango de edad tienen un mayor desarrollo del lenguaje. Por tanto, se concluye que la temática escogida acompañado de un video educativo y la interactividad desarrollada en el presente proyecto, se lo puede utilizar como complemento para aprender y reforzar sus conocimientos.</p>			
ABSTRACT			
<p>In this degree work carried out the development of an interactive application using the Ginga NCL/LUA platform for the ISDB-TB standard of digital terrestrial television as a complement to improve the quality of education of preschool children. For this purpose, free software such</p>			

as Eclipse was used together with the NCL programming language that will allow to represent multimedia elements, synchronize them in time and space to create interactive applications. The application was developed to work with local interactivity, it has an educational video, an interactive icon was developed to show additional information about the content of the program and a game was designed as feedback. An interview was used as a tool to obtain information about the content and design of the application.

The results show that the use of the application is recommended for children from 3 to 6 years old, because children in this age range have a greater language development. Therefore, it is concluded that the chosen theme accompanied by an educational video and the interactivity developed in this project, can be used as a complement to learn and reinforce their knowledge.

ADJUNTO PDF:	SI (X)	NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0978973112	E-mail: Tony.olivom@ug.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. Ramón Maquilón Nicola	
	Teléfono: 593-2658128	
	E-mail: direccionTi@ug.edu.ec	



**ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE
LICENCIA GRATUITA
INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO
NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON
FINES NO ACADÉMICOS

**“DISEÑO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA EDUCATIVA USANDO LA
PLATAFORMA GINGA NCL/LUA DEL ESTÁNDAR ISDB TB PARA NIÑOS DE
PRE ESCOLAR”**

Yo, **OLIVO MORENO TONY ISMAEL**, con C.C. No. **0958644171**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **“DISEÑO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA EDUCATIVA USANDO LA PLATAFORMA GINGA NCL/LUA DEL ESTÁNDAR ISDB TB PARA NIÑOS DE PRE ESCOLAR.”** son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

Toni Olivo

OLIVO MORENO TONY ISMAEL
C.C. No. 0958644171

ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN
TELEINFORMÁTICA



Habiendo sido nombrado ING. TELEC. TRUJILLO BORJA XIMENA FABIOLA, MG tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por OLIVO MORENO TONY ISMAEL, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA.

Se informa que el trabajo de titulación: DISEÑO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA EDUCATIVA USANDO LA PLATAFORMA GINGA NCL/LUA DEL ESTÁNDAR ISDB TB PARA NIÑOS DE PRE ESCOLAR, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa Antiplagio URKUND quedando el 2% de coincidencia.



Link: <https://secure.arkund.com/view/125839341-288517-812982>



Firmado electrónicamente por:
**XIMENA FABIOLA
TRUJILLO BORJA**

Ing. Telec. Trujillo Borja Ximena Fabiola, Mg.
DOCENTE TUTOR
C.C. 0603375395
FECHA: 20/03/2022



ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**FACULTAD DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN
TELEINFORMÁTICA**



Guayaquil, 24 de marzo del 2022

Sra.

Ing. Annabelle Lizarzaburu Mora, MG.

Directora de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE
GUAYAQUIL**
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **DISEÑO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA EDUCATIVA USANDO LA PLATAFORMA GINGA NCL/LUA DEL ESTÁNDAR ISDB TB PARA NIÑOS DE PRE ESCOLAR** del estudiante **OLIVO MORENO TONY ISMAEL**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**XIMENA FABIOLA
TRUJILLO BORJA**

Ing. Telec. Trujillo Borja Ximena Fabiola, Mg.
TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN
C.C. 0603375395
FECHA: 24 de marzo 2022



**ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



Guayaquil, 1 de abril de 2022

Sr (a).

Ing. Annabelle Lizarzaburu Mora, MG.

Director (a) de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE
GUAYAQUIL**

Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación **“DISEÑO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA EDUCATIVA USANDO LA PLATAFORMA GINGA NCL/LUA DEL ESTÁNDAR ISDB TB PARA NIÑOS DE PRE ESCOLAR”** del estudiante **OLIVO MORENO TONY ISMAEL**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 20 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.

La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 5 años.

La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**JAIRO
GEOVANNY
VEINTIMILLA
ANDRADE**

ING. VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO, MG
C.C:0922668025

FECHA: 1 de abril de 2022

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado a mis padres Tony Olivo y Alba Moreno quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional para que pueda continuar con mis estudios, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, por motivarme a seguir adelante y a no rendirme para alcanzar las metas que me propngna.

A mis hermanas Diana y Anahi por estar presentes aconsejandome y guiandome durante toda esta etapa.

Agradecimiento

Primeramente quiero agradecer a Dios por permitirme gozar de salud y fortaleza para superar todos los retos, agradezco a mi madre por siempre desear y anhelar lo mejor para mi, por ser mi motivacion e inspiracion en mi vida, por aconsejarme y ayudarme incondicionalmente en momentos dificiles, agradezco a mi familia por apoyarme y creer en mi. Agradezco a mis maestros por impartir sus conocimientos y guiarme a lo largo de esta etapa, a mis compañeros de clase de clase y amigos por brindarme su apoyo,

Índice general

N°	Descripción	Pág.
	Introducción	1
Capítulo I		
El problema		
1.1.	Planteamiento del problema	3
1.1.1.	Formulación del problema	5
1.2.	Objetivos de la investigación	5
1.2.1.	Objetivo general	5
1.2.2.	Objetivos específicos	5
1.3.	Justificación	6
1.4.	Hipótesis de la investigación	7
1.5.	Variables dependientes	¡Error! Marcador no definido.
1.6.	Variable independiente	¡Error! Marcador no definido.
1.7.	Operacionalización de las variables.	7
1.8.	Alcance	7
Capítulo II		
Marco Teórico		
2.1.	Antecedentes	9
2.2.	Fundamentación teórica	11
2.2.1.	Televisión analógica	11
2.2.2.	Televisión digital	11
2.2.3.	Televisión digital terrestre (TDT)	12
2.2.4.	Estándares o normas de televisión TDT	13
2.2.5.	Tipos de estándares ISDB	14
2.2.6.	Televisión interactiva	16
2.2.7.	Niveles de interactividad	17
2.2.8.	Ventaja de la interactividad	17
2.2.9.	Tipos de interactividad	18
2.2.10.	Aplicaciones interactivas	18
2.2.11.	Tipos de aplicaciones interactivas	19
2.2.12.	Servicios interactivos	19

2.2.13.	Ginga	20
2.2.14.	Arquitectura de Ginga	21
2.2.15.	Ginga – NCL	21
2.2.16.	Lenguaje NCL	22
2.2.17.	Lenguaje LUA	22
2.3.	Marco legal	26

Capítulo III

Marco Metodológico

3.1	Metodología	24
3.1.1.	Método experimental	24
3.1.2.	Método bibliográfico	24
3.1.3.	Método de campo	24
3.1.4.	Método inductivo	24
3.2.	Entrevista	25
3.2.1.	Análisis de la entrevista	26
3.3.	Esquema del programa	26
3.4.	Requerimientos de Hardware	27
3.5.	Requerimientos de Software	28
3.6.	Comparativa de Ginga con otro middleware de TDT	28
3.7.	Herramientas para el desarrollo de la aplicación	28
3.7.1.	VMware Workstation 16 pro	29
3.7.2.	Ginga-NCL virtual Set Top Box	29
3.7.3.	Instalar Ginga-NCL Virtual Set Top Box	29
3.7.4.	Eclipse NCL	31
3.7.5.	Instalar y configurar Eclipse NCL	31
3.8.	Lenguaje NCL	33
3.8.1.	Estructura de un documento NCL	33
3.8.2.	Configuración de control remoto	36
3.9.	Presentación de la información	37
3.10.	Desarrollo de la aplicación interactiva	37
3.10.1.	Programación región cabecera	38
3.10.2.	Programación región cuerpo	39

3.11.	Resultados	42
3.11.1.	Interfaz de la aplicación	42
3.11.2.	Análisis de los resultados	44
3.11.3.	Análisis de la hipótesis	45
	Conclusiones	45
	Recomendaciones	46
	Referencias	48
	Anexos	51

Índice de Tablas

N°	Descripción	Pág.
1	Operacionalización de las variables	7
2	Comparación de parámetros de los sistemas de televisión analógica.	11
3	Ventajas y desventajas de la televisión digital terrestre.	13
4	Estándares de TDT.	13
5	Características del estándar ISDB-TB	15
6	Requerimientos de Hardware.	27
7	Requerimientos de Software.	28
8	Ambientes de las aplicaciones para receptores fijos y móviles.	28
9.	Elementos básicos de la cabecera.	34
10.	Elementos básicos del cuerpo.	35
11.	Mapeo del control remoto al teclado.	36

Índice de Figuras

N°	Descripción	Pág.
1	Arquitectura Ginga	21
2	Módulos de Ginga-NCL	22
3	Esquema general de la aplicación interactiva	27
4	Página de descarga del software VMware	29
5	Pasos para instalar el software Ginga-NCL Virtual Set Top Box	30
6	Instalación del archivo sistema operativo Ubuntu-server10.10-ginga-i386	30
7	Interfaz de inicio del emulador Ginga-NCL Virtual Set Top Box	31
8	Interfaz principal del software eclipse	31
9	Instalación del complemento NCL en el software Eclipse	32
10	Configuración de parámetros donde este alojado el complemento NCL.	32
11	Configuración del software Eclipse para vincularlo con VMware	33
12	Configuración de los parámetros para vincular Eclipse con VMware	33
13	Estructura de un documento NCL	34
14	Mapeo del control remoto al teclado	37
15	Código NCL para crear una región	38
16	Código NCL para crear un descriptor	39
17	Código NCL para importar el documento conectorBase.ncl	39
18	Código NCL para crear un objeto media	40
19	Código NCL para crear una puerta o port	40
20	Código NCL para crear link-conectores por el cual se va a mostrar el contenido del animal doméstico	40
21	Código NCL para crear link-conectores por el cual se presentará icono que permitirá mostrar curiosidades sobre los animales	41
22	Código NCL que finalizar el video educativo e inciar el juego interactivo	41
23	Código NCL que permite salir del juego interactivo	42
24	Pantalla de bienvenida del video educativo	42
25	Interactividad del video educativo.	43
26.	Ícono de interactividad que permite conocer curiosidades de los animales	43
27	Juego interactivo “Adivina sonido de los animales	44



ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL)



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA

“DISEÑO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA EDUCATIVA USANDO LA PLATAFORMA GINGA NCL/LUA DEL ESTÁNDAR ISDB TB PARA NIÑOS DE PRE ESCOLAR”

Autor: Olivo Moreno Tony Ismael

Tutor: Ing. Telecom. Trujillo Borja Ximena Fabiola, MG.

Resumen

En este trabajo de titulación se realiza el desarrollo de una aplicación interactiva, usando la plataforma Ginga NCL/LUA para el estándar ISDB-TB de televisión digital terrestre como complemento para mejorar la calidad de educación de los niños en edad preescolar. Para esto se utilizó software libre como Eclipse junto al lenguaje de programación NCL que permitirá representar elementos multimedia, sincronizarlos en tiempo y espacio para crear aplicaciones interactivas.

Se desarrolló la aplicación para que esta funcione con interactividad local, la misma que cuenta con un video educativo, además se desarrolla un ícono interactivo que permite mostrar información adicional sobre el contenido del programa y como retroalimentación se diseñó un juego. Se utilizó la entrevista como herramienta para obtener información acerca del contenido y diseño de la aplicación.

Los resultados demuestran que el uso de la aplicación es recomendable para niños de 3 a 6 años, debido a que los niños en este rango de edad tienen un mayor desarrollo del lenguaje. Por tanto, se concluye que la temática escogida acompañado de un video educativo y la interactividad desarrollada en el presente proyecto, se lo puede utilizar como complemento para aprender y reforzar sus conocimientos.

Palabras Claves: interactividad, aplicación, NCL, Ginga, TDT.



**ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN (INGLÉS)**



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

**“DESIGN OF AN INTERACTIVE EDUCATIONAL APPLICATION USING THE
GINGA NCL/LUA PLATFORM OF THE ISDB TB STANDARD FOR PRESCHOOL
CHILDREN.”**

Author: Olivo Moreno Tony Ismael

Advisor: Ing. Trujillo Borja Ximena Fabiola, MG.

Abstract

In this degree work carried out the development of an interactive application using the Ginga NCL/LUA platform for the ISDB-TB standard of digital terrestrial television as a complement to improve the quality of education of preschool children. For this purpose, free software such as Eclipse was used together with the NCL programming language that will allow to represent multimedia elements, synchronize them in time and space to create interactive applications. The application was developed to work with local interactivity, it has an educational video, an interactive icon was developed to show additional information about the content of the program and a game was designed as feedback. An interview was used as a tool to obtain information about the content and design of the application.

The results show that the use of the application is recommended for children from 3 to 6 years old, because children in this age range have a greater language development. Therefore, it is concluded that the chosen theme accompanied by an educational video and the interactivity developed in this project, can be used as a complement to learn and reinforce their knowledge.

Keywords: interactivity, application, NCL, Ginga, TDT.

Introducción

El presente trabajo de investigación pretende diseñar una aplicación interactiva educativa orientada a los niños en etapa preescolar y de cualquier estrato social como complemento para mejorar su aprendizaje y desarrollo, haciendo uso del middleware Ginga NCL que permita visualizar la información generada e interactuar de forma local con el televidente.

El cierre de los centros de educación como consecuencia de la pandemia del COVID-19 y el escaso acceso a las tecnologías de la información especialmente en las zonas rurales del Ecuador, ha provocado que muchos niños abandonen el sistema educativo. Estadísticamente se comprueba que la mayoría de los hogares ecuatorianos cuentan con un medio de comunicación masiva como lo es el radio o la televisión, lo que resulta factible utilizar esta plataforma como medio educacional, sin embargo, la mayoría de los contenidos que se muestran ofrecen contenido con escaso nivel educativo y cultural que mantiene al televidente como un ente pasivo frente al televisor, es ahí donde radica la importancia de esta investigación debido que la televisión digital terrestre TDT es un proceso que está actualmente en curso en el Ecuador, además, el desarrollo de aplicaciones interactivas por medio del middleware Ginga, que este al ser un software libre y de fácil aprendizaje permite la producción de contenido interactivo impulsando a las TV comunitarias, así como el fácil acceso a datos informativos, servicios públicos, servicios sociales y educación a distancia a través de un televisor, lo que permite obtener múltiples beneficios entre ellas la interactividad la cual puede ser usada para aprender y reforzar conocimientos que ayuden al desarrollo de las habilidades y destrezas de los niños en edad preescolar.

De acuerdo con investigaciones previas como la realizada por la universidad en Internet (Igone, 2015) menciona que la interacción, la observación, la estimulación son elementos fundamentales que deben tomarse en consideración en el proceso de enseñanza y la televisión educativa cumple un papel fundamental en estos aspectos al convertirse en un recurso útil que permita aprender aquello que se quiera enseñar. Por lo tanto, se plantea la hipótesis de como las aplicaciones interactivas generadas a través de la plataforma GINGA, orientadas al ámbito educativo por medio de contenidos gráficos y juego interactivo pueden utilizarse como complemento para el aprendizaje de los niños en edad preescolar.

El investigar sobre las necesidades de los niños en etapa preescolar nos permitirá tener una idea del contenido y el diseño que debe tener el programa para que esta resulte atractiva y entretenida para el infante, por medio de la interactividad local se crearán los diversos contenidos interactivos, las pruebas de funcionamiento de la aplicación se realizará de manera virtual, es decir por medio de la simulación del entorno del set top box, en una máquina virtual con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento del mismo.

La metodología aplicada es de tipo experimental debido a que la utilidad del proyecto se centra en la creación de una aplicación interactiva, también se utiliza el método bibliográfico debido que la presente investigación está basada en diversos documentos de sitios web, textos, información digital como artículos, revistas científicas, tesis, etc. La metodología de campo se utilizó para obtener información acerca del contenido apropiado para los niños en edad preescolar por medio del uso de herramientas como la entrevista, durante la elaboración del presente proyecto se tuvieron en consideración varios aspectos de la investigación, como la observación enfocada en el método inductivo.

En el capítulo 1 se abordan las cuestiones teóricas que sustentan el planteamiento, se realiza un breve repaso de los datos estadísticas sobre los géneros televisivos y la penetración de la televisión analógica y digital en el Ecuador, también se referencian estudios previos que explican la relación entre los niños y la televisión interactiva y cómo está contribuye en el proceso de aprendizaje, además, se abordan los objetivos y la hipótesis en la que se basa la investigación.

En el capítulo 2 se desarrollan los antecedentes en los que está basado este proyecto, además se realiza el marco teórico donde se definen los conceptos básicos que rigen la investigación y para concluir el capítulo se aborda el marco legal, donde se detalla las leyes que sustentan el presente trabajo de tesis.

En el capítulo 3 se elabora el marco metodológico, también se desarrolla la entrevista, los requerimientos de hardware y software para desarrollar la aplicación, se realiza un breve análisis de los programas que se van a utilizar para luego proceder con el desarrollo de la aplicación interactiva. El capítulo concluye con los resultados y el análisis de los mismos.

Capítulo I

El problema

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad el Ecuador está en proceso de transición de la televisión analógica a la televisión digital, esta estrategia forma parte del plan maestro de TDT presentado por el ministerio de telecomunicaciones (MINTEL, 2018) el cual establece que el proceso se realizará de manera progresiva que empezó en mayo del 2020 con proyección de culminación en diciembre del 2023, fecha en la cual se tiene previsto que la gran mayoría de la población ecuatoriana haya migrado de la señal analógica a la señal digital.

El observatorio iberoamericano de la ficción televisiva (OBITEL, 2017) en su informe “Una década de ficción televisa en Iberoamérica. Análisis de diez años de Obitel (2007-2016)” indica que entre los géneros televisivos en el Ecuador domina la ficción con el 35.8% de la programación, ubicando en segundo lugar al género informativo con el 19.5%, mientras el entretenimiento adquiere el 19.1%, en este estudio se destaca que el género educativo cuenta con el 4.7% de la programación transmitida a nivel nacional, lo cual evidencia que la mayoría de canales de la televisión ecuatoriana ofrecen contenido con escaso nivel educativo.

El cierre de los centros de educación a raíz de la pandemia del COVID-19 y el escaso acceso a las tecnologías de la información, sobre el tema el portal de (UNICEF, 2020) indica que sólo el 37% de los hogares en Ecuador cuentan con conexión a internet, lo que implica que 6 de cada 10 niños no pueden continuar con sus estudios por medio de la modalidad virtual. La situación es más complicada para los niños de zonas rurales debido a que solo el 16% de los hogares cuentan con conexión a internet o acceso a los recursos tecnológicos.

Por medio del estímulo, la interacción o la observación los niños en edad preescolar desarrollan su proceso de aprendizaje a comparación de los niños en edad escolar los cuales poseen mayor dominio del lenguaje, sobre el tema el Dr. (Hill, 2016) en su artículo “Por qué evitar que los bebés y los niños pequeños vean televisión”, sugiere que un niño debería iniciar su interacción con un medio tecnológico a partir de los dos años de edad, debido a que durante sus primeros años de vida y por medio de programas bien diseñados la mayoría aprenden por medio de la televisión educativa.

Lamentablemente existen pocos programas educativos para niños de los cuales la mayoría ofrecen contenido con escaso nivel educativo y cultural sobre el tema (Villalva, 2017) en su

estudio expone que se evidencia que en los diversos programas educativos que se desarrollan en el Ecuador poseen poco desarrollo tecnológico y se recrean historias con argumentos de escasa motivación que no estimulan el aspecto cognitivo en los niños de edad preescolar.

Durante los primeros años de la infancia, el niño se siente atraído por dibujos, es decir son más visuales lo que implica que la interactividad debe darse de forma gráfica, debido a que a esa edad no dominan el lenguaje. Por lo tanto, es necesario el desarrollo de aplicaciones interactivas educativas que permitan contribuir con la formación y el desarrollo estudiantil de los niños en etapa preescolar.

El género educativo cuenta con el 4.7% de la programación transmitida a nivel nacional la cual está orientado para fomentar el proceso de aprendizaje en todas las áreas de conocimiento de educación inicial, educación general básica y bachillerato, programas como educa son transmitidos diariamente entre las 15:00 y las 18:30, siendo Ecuador TV el canal que posee mayor número de programas educativos al día.

De acuerdo con el plan maestro de TDT presentado por el ministerio de telecomunicaciones (MINTEL, 2018) existen 536 estaciones de televisión abierta analógica que operan en el Ecuador y se ha autorizado el uso de 31 estaciones de televisión para formato digital, Por otro lado, el 94.53% de las estaciones de televisión abierta transmiten sus señales de forma analógica, mientras el 5.47% restante lo realiza de forma digital, no obstante 25 de los 85 concesionarios autorizados para emitir señales de televisión abierta (29.41%), han comenzado sus transmisiones en formato digital con una o más estaciones. Este plan establece que la penetración de la televisión abierta es del 93% para la analógica y del 54% para la televisión digital terrestre TDT.

El sistema de televisión está constituido por equipos que captan sonido e imágenes para luego convertirlas en señales eléctricas, posteriormente estas señales son transmitidas de manera inalámbrica hasta llegar a la antena del televisor, donde este convierte estas señales en imágenes y sonidos.

La mayoría de los programas en la televisión ecuatoriana mantiene a los televidentes como entes pasivos frente al televisor, por ejemplo, en programas como plaza sésamo, dora la exploradora cuando los personajes preguntan y el telespectador responde no se conoce si la respuesta es correcta o si se comprendió la temática del programa. Por lo que la interactividad permitirá ubicar al televidente ya no como un simple escucha y receptor de información, por el contrario, se convertirá en transmisor al poder interactuar con el contenido que se está transmitiendo lo que servirá de apoyo para la formación y desarrollo estudiantil de los niños.

La televisión interactiva se utiliza desde varios años atrás, por medio de la televisión analógica se buscaba la manera de que está presente alguna forma de interacción con los televidentes, donde la interactividad se gestiona sobre todo al invitar a los usuarios a formar parte de la programación, con la producción de contenidos u opiniones, aportando con ideas, sugerencias, declaraciones, votaciones, a través de llamadas telefónicas o mensajes de texto por citar algunos ejemplos.

En el ámbito nacional se desarrollaron varios programas como ¿Aló qué tal? América o la feria de la alegría, donde se solicitaba a los televidentes para que participen en los diferentes programas televisivos los cuales desarrollaban concursos para el entretenimiento del público en sus emisiones en vivo.

1.1.1. Formulación del problema

Así, ante lo expuesto, se responderá la siguiente pregunta ¿Cómo afecta la falta de interactividad de los programas en el desarrollo estudiantil de los niños en edad preescolar?

¿De qué manera aporta el uso de aplicaciones interactivas para la educación de los niños en edad preescolar?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Diseño de una aplicación interactiva educativa, usando la plataforma Ginga NCL/Lua para el estándar ISDB-TB de televisión digital terrestre como complemento para mejorar la calidad de educación.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar un estudio sobre las necesidades de los niños en la etapa preescolar para mejorar su aprendizaje y desarrollo por medio de la televisión educativa.
- Diseñar una aplicación interactiva por medio del middleware Ginga NCL/LUA que permita visualizar la información generada e interactuar con el televidente.
- Realizar la programación mediante una interactividad local.
- Realizar pruebas virtuales que permitan verificar el correcto funcionamiento de la aplicación.

1.3. Justificación

Diversas investigaciones realizadas como la de (Tudela, 2017) han demostrado que durante los primeros tres años de edad el 90% del cerebro se ha desarrollado, durante este periodo de tiempo los niños aprenden más rápido por lo que es necesario estimular su proceso de aprendizaje desde temprana edad.

Sobre la estimulación temprana la universidad internacional de la Rioja (Estimulación temprana: qué es y cuáles son sus ventajas, 2020) indica que es un conjunto de técnicas de intervención educativa que permite impulsar el desarrollo cognitivo, social y emocional de los niños en etapa infantil (de 0 a 6 años), en este periodo de tiempo el infante potencia su habilidad para moverse, lo que permitirá tener contacto con todo lo que le rodea, comprendiendo la coordinación entre lo que se ve y lo que se toca permitiendo la manipulación de objetos con los dedos, pintar, dibujar, entre otros.

Al hablar de estimulación temprana, se mencionan las diferentes áreas de desarrollo que se ven beneficiadas. Dentro de ellas está el desarrollo cognitivo de acuerdo con (UNIR, 2020) menciona que la estimulación cognitiva consiste en todas las acciones y estrategias que permitan mejorar el aprendizaje basado en el concepto de la experiencia, es decir es la forma de como el niño va agregando y reestructurando su conocimiento y destreza a través de la interacción activa con el mundo que los rodea. La estimulación pretende incentivar al niño de forma adecuada ofreciéndole una gran variedad de experiencias que le permitirán formar las bases, para la adquisición de futuros aprendizajes, es por ello que el desarrollo y orientación del proceso educativo que se realice debe ser de acuerdo con los intereses y necesidades infantiles, que contribuyan a facilitar las actividades educativas futuras.

El aprendizaje puede estimularse en los niños desde temprana edad incorporando en el día a día actividades educativas basadas en el juego (play-based learning). Entrenar sus capacidades desde pequeños contribuye a su evolución personal, social y profesional, otro elemento a considerar en la importancia de la estimulación, es que debido a la repetición sistemática se promueve el reforzamiento de áreas específicas en el cerebro, de allí, que esta induce a que los niños se adapten de manera más fácil y rápida al contexto social donde se desarrollan.

La interactividad por medio de la televisión combinado con una programación educativa que permite reforzar el aprendizaje estimulando el desarrollo de las habilidades lingüísticas, visoespacial o la psicomotriz de los niños.

El cierre de los centros de educación a raíz de la pandemia del COVID-19 y el limitado acceso a las tecnologías de la información, sobre todo en zonas rurales del país impide que los

infantes continúen con su proceso de aprendizaje, sin embargo, partiendo de que gran parte de la población cuenta con al menos un medio de comunicación masiva como el televisor se puede pensar en utilizarlo como plataforma de tecnología educativa.

1.4. Hipótesis de la investigación

Las aplicaciones interactivas generadas a través de la plataforma GINGA orientadas al ámbito educativo por medio de contenidos gráficos y juegos interactivos, puede utilizarse como complemento para el aprendizaje de los niños en edad preescolar.

1.5. Operacionalización de las variables.

Tabla 1 Operacionalización de las variables dependiente e independiente

Variable	Dimensión	Indicador
Aplicación interactiva Educativa generada a través de la plataforma Ginga	Diseño	La aplicación presenta una interfaz amigable con el televidente.
	Contenido	El programa incluye una temática entretenida y educativas.
	Estructura	Lenguaje de programación (NCL).
Aprendizaje de los niños en etapa preescolar	Edad.	Puede interactuar con la aplicación sin necesidad de un adulto
	Interacción.	Interviene de forma activa con el contenido durante el desarrollo de la aplicación.
	Selección	Reconoce las diferentes opciones y escoge el que cree correcto

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

1.6. Alcance

Con el desarrollo del presente proyecto se conseguirá diseñar una aplicación interactiva la cual funcionará de manera local, utilizando la plataforma Ginga en su versión libre Ginga-NCL, para el estándar ISDB-TB de televisión digital terrestre como complemento del sistema de educación preescolar.

La aplicación contará con contenido educativo y está orientada para niños entre la edad de 3 y 8 años, además se diseñará juegos que ayudarán a mejorar el desarrollo intelectual que sean de entretenimiento para el televidente.

Las pruebas se realizarán de manera virtual, es decir se validará la función de la aplicación por medio de una computadora personal o una PC, la funcionalidad de la aplicación será evaluada en base a los criterios técnicos orientados a la programación del objetivo general, mas no a los efectos finales que la aplicación pueda ocasionar en los niños.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes

El cambio de la televisión analógica a la televisión digital es un salto tecnológico que el Ecuador ha empezado desde el 26 de marzo del 2010, cuando el estado ecuatoriano aprueba la introducción el sistema ISDB-TB japonés con modificaciones brasileña, en el mismo año Ecuador firmó los convenios para una cooperación técnica y de capacitación con el gobierno de Brasil y Japón, permitiendo a la población la transición de la señal analógica a la digital.

Existen varios estudios sobre el desarrollo de aplicaciones interactivas utilizando la plataforma GINGA/NCL orientadas a diferentes áreas entre las cuales destaca el género deportivo, informativo, turístico, pero muy pocos orientados al ámbito educativo, De acuerdo con el boletín estadístico del sector de telecomunicaciones realizados por la (ARCOTEL, 2015) indica que estadísticamente se comprueba que en la mayoría de los hogares ecuatorianos se tiene por lo menos un medio de comunicación masivo como el televisor o la radio, tomando en cuenta este punto y que se cuenta con la señal de TDT, se puede utilizar este medio como plataforma educativa.

Otros estudios como el realizado por (Villalva, 2017) explica en su trabajo de investigación cómo incide el contenido de programas educativos en el desarrollo cognitivo de los niños, dentro del mismo se analiza el programa educa TV donde menciona que estos programas al no interactuar con el televidente por medio de preguntas al aire o la constante repetición de la información, el mensaje no llega de forma correcta, es decir, no es retenida y procesada en la mente del infante, además, la forma de manejar temas polémicos no es la adecuada para el público objetivo en este caso los niños. El cumplir con una pauta o número de capítulos según lo indica la ley no debería ser el único deber, sino poseer una buena calidad y que este mensaje haya llegado y pueda darse una correcta retroalimentación, llegando a la conclusión de que es fundamental rediseñar las estrategias educativas según las necesidades específicas de los televidentes debido a que de esta manera se puede lograr que cada niño alcance un desarrollo óptimo en cada una de sus áreas de aprendizaje.

Según (García, 2018) en su artículo aprendizaje televisivo como método de enseñanza: su influencia en habitantes en zonas rurales del Ecuador, establece que en el país existen algunas iniciativas promovidas por entidades del estado orientadas a la educación basadas en la televisión, en este contexto el ministerio de educación del Ecuador, en octubre del 2012, lanzo al aire el programa Educa TV, buscando crear un espacio en el que se impartan contenidos educativos en donde se puedan ver programas relacionados con divulgación científica, refuerzo

escolar, contenidos de lengua y literatura, matemáticas, estudios, Sociales, y Ciencias Naturales, además temas relacionados a la salud e historia ecuatoriana, Por otra parte, en su página esta institución promueve el enlace hacia el programa TEI-Televisión Educativa y Cultural Iberoamericana IBE, mismo que permite contar con contenidos digitales relacionados al ámbito educativo tanto a nivel nacional como iberoamericano.

De acuerdo con la Universidad en Internet (Igone, 2015) menciona en su investigación sobre cómo aprenden los niños y que puede aportarles la televisión, hace énfasis que la estimulación, la interacción, la observación, la construcción de sí mismos, las distintas maneras de interpretar y aprender el desarrollo evolutivo de los niños, son elementos fundamentales que deben tenerse en cuenta en el proceso de enseñanza, donde la televisión educativa no debe perder de vista estos aspectos y debe convertirse en un recurso útil que permita aprender aquello que se quiera enseñar, además menciona que los niños durante sus primeros años aprenden jugando, y es así como desarrollan sus habilidades que serán importantes para establecer relaciones sociales con el mundo, por lo que se sugiere, que el maestro que pretende enseñar empleando programas televisivos, debiera dar libertad a los infantes teniendo en cuenta sus períodos sensitivos, escoger programas en los que se fomente la libertad y permita al niño ver variedad de imágenes y actividades, sin olvidar que cada niño es diferente y es importante buscar la forma de llegar a él, no obviando las distintas inteligencias o formas de aprender de los niños y por supuesto, realizarlo siempre que sea posible de forma lúdica y divertida.

Otros estudios como el realizado por (Araujo, 2019) donde desarrolla una aplicación interactiva educativa mediante la plataforma Ginga NCL/LUA orientada a niños entre la edad de 3 a 5 años, establece que por medio de juegos interactivos basados en las necesidades del infante de educación inicial o preescolar se puede medir su coeficiente intelectual para de esta forma complementar su proceso de aprendizaje.

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. Televisión analógica

Este servicio es el sistema de televisión tradicional, que utiliza ondas radioeléctricas para transmitir sonidos e imágenes. Este es el sistema utilizado desde el comienzo de las transmisiones de televisión, es extremadamente sensible al ruido que ocasiona el entorno afectando la nitidez de la transmisión, especialmente en señales de radio abierta (UHF y VHF).

En cuanto a la transmisión de televisión analógica, se realiza de la siguiente manera: consiste en transmitir imágenes en movimiento mediante el paso de ondas por el medio junto con el sonido que las acompaña. Las señales de audio y video son capturadas por la cámara, luego mostradas y convertidas en una señal eléctrica desde un transmisor que ajusta la amplitud del video y la frecuencia de modulación de audio, y luego se propaga a través del medio hasta que llega al receptor donde se demodula la señal.

A continuación, se realiza un cuadro comparativo de los principales sistemas que normalmente son utilizados en la televisión analógica.

Tabla 2 Comparación de parámetros de los sistemas de televisión analógica.

Parámetro	NTSC	PAL	SECAM
cuadros/Segundos	29,97	25	25
líneas/ campo	5525/60	625/50	625/50
Frecuencia Horizontal	15,734 KHz	15,625 KHz	15,625 KHz
Frecuencia vertical	60 Hz	50 Hz	50 Hz
Ancho de Banda de Video	4,2 MHz	5,0 MHz	5,0 MHz
Portadora de Sonido	4,5 MHz	5,5 MHz	5,5 MHz
Relación de aspecto	4:03	4:03	4:03

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

2.2.2. Televisión digital

Se conoce como un nuevo conjunto de tecnologías de transmisión y recepción audiovisual que utiliza señales digitales para reemplazar la televisión analógica tradicional.

Esto quiere decir que mientras la televisión convencional se transmite por ondas de radio en las bandas VHF y UHF, o en su defecto por cables coaxiales para señales analógica, la televisión digital utiliza señales binarias que admiten el retorno

entre consumidores y productores, es decir transmite recibe y procesa señales de audio, video y datos de manera discreta, dando pie a toda una nueva gama de experiencias de televisión interactiva y permitiendo la transmisión de varias señales en un mismo canal. Hoy en día la televisión digital se puede presentar de diversas formas con la utilización de algunas tecnologías, entre las más utilizadas están.

- Televisión digital terrestre TDT
- Por medio de dispositivos móviles
- Mediante ADSL
- Por cable
- satelital

2.2.2.1. Características de la televisión digital

A diferencia de la televisión analógica, la televisión digital presenta una serie de innovaciones tecnológicas, entre las cuales destacan;

- **Acepta diferentes formatos.** Permite transmitir en diferentes resoluciones, que van desde los 480, 576, 720 o 1080 píxeles, estos se pueden presentar de manera progresiva como entrelazados, así como en HD (Alta Definición). Esto significa una mejora muy significativa en la calidad de las imágenes.
- **Permite transferencias simultáneas.** El ancho de banda se puede dividir para transmitir diferentes programas a diferentes dispositivos, lo que se conoce como tecnología múltiplex.
- **Permite la interacción.** Por medio de la televisión digital se puede enviar información desde el hogar a la emisora y no sólo su recepción, lo que transforma el dispositivo en una experiencia interactiva. Esto se lo puede realizar a través de mensajes de texto que pueden ser privados como públicos.
- **Presenta diversos estándares.** Cada uno de estas normas se aplican para un área geográfica determinada, como son ISDB-TB, DVB-T2/H o ATSC.

2.2.3. Televisión digital terrestre (TDT)

Con el paso del tiempo, los sistemas analógicos están siendo reemplazados por nuevas innovaciones tecnológicas en electrónica y microelectrónica creadas por la digitalización del sector de las telecomunicaciones, proceso que permite optimizar el espectro radioeléctrico y desarrollar nuevos servicios interactivos y audiovisuales con una agenda diversificada a través

de la televisión. A fines de la década de 1990, comenzó la transición de la televisión analógica a la digital en diferentes continentes. En la siguiente tabla 3 se realiza una comparación entre ellas.

La televisión digital ha traído muchos beneficios, como una calidad de imagen y sonido mucho mejor, es decir, la calidad del sonido casi similar a la de un CD, la calidad de imagen similar a la de un DVD y una gran cantidad de información enviada en la misma amplitud del espectro radioeléctrico que la señal digitalizada (Ministerio de Economía y Empresa, 2018).

Tabla 3 Ventajas y desventajas de la televisión digital terrestre.

TDT	
Ventajas	Desventajas
La calidad de la imagen es mucho más nítida en comparación con la televisión analógica	Para su sintonización es necesario contar con un televisor que permita decodificar la señal digital o un decodificador de TDT.
La calidad del sonido es mucho mejor gracias a que el sistema de compresión reduce ruidos, interferencia, etc.	El mantenimiento y los cambios que se realizan representa costos más elevados para el cambio de infraestructura.
Permite obtener mayor número de canales debido a que permite transmitir cuatro canales digitales en el mismo espacio que se emite un solo canal analógico.	Para recibir correctamente la señal de TV Digital terrestre, requiere de una instalación de mayores características a comparación de la televisión analógica.
Es posible la recepción de la señal en cualquier lugar por lo que se puede disfrutar de la televisión en teléfonos móviles, Tablet, etc.	menor recepción de señal a diferencia de la televisión por satélite, en el caso de la TDT existe numerosos problemas por la existencia de repetidores no adaptados, solapamiento de señales, condiciones ambientales adversas, etc.
La TDT incorpora nuevas funciones como radio, juegos, sistemas interactivos, teletexto digital, tiendas online, etc.	El Proceso de transición a la señal digital terrestre es muy largo.

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

2.2.4. Estándares o normas de televisión TDT

Las normas técnicas que se encargan de definir las características de los receptores y de la Televisión Digital Terrestre TDT se detallan en la tabla 4.

Tabla 4 Estándares de TDT.

Estándares de televisión TDT	Características
ATSC	Hace difusión terrestre y distribuida por cable Existen dos modelos 8 – VSB y 16 - VSB Estándar estadounidense
DVB-T	Estándar europeo Usa codificación MPG – 2 y modulación COFDM Se usará la versión DBC – T2
DTMB	Nace de la fusión de ADTB – T, DMB – T Y TiMi Estándar chino Compatibilidad con recepción fija y móvil de TDT Soporta SFN y MFN
ISDB-T	Estándares japones Versión brasileña ISDB-TB Adoptado por la mayoría de los países de Latinoamérica.

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

2.2.5. Tipos de estándares ISDB

2.2.5.1. ISDB-S

ISDB-Satellite es el estándar digital para la televisión por satélite. La única diferencia con el resto del sistema ISDB es el uso de 8 PSK/PSK una sola portadora y las normas para la codificación de la transmisión satelital y el receptor. La principal razón por la que la Asociación Japonesa de Industrias y Negocios de Radio (ARIB) desarrolló el estándar ISDB-S de portadora única fue principalmente para proporcionar capacidad HDTV, interactividad y eficiencia de espectro. Las transmisiones bajo este estándar comenzaron el 1 de diciembre de 2000. Siendo el estándar ISDB-S3 la última versión satelital capaz de transmitir en 4K, 8K, HDR, HFR.

2.2.5.2. ISDB-C

ISDB-Cable es el estándar de televisión digital por cable. Se diferencia con el resto de otros estándares del sistema ISDB es que utiliza 64 QAM en una sola portadora y las especificaciones, así como las especificaciones de codificación para la transmisión al cable y el receptor. La especificación técnica fue desarrollada por Japan Cable Televisión Engineering Association (JCTEA), a diferencia del resto del ISDB que lo maneja ARIB.

2.2.5.3. ISDB-TSB

ISDB-TSB (terrestrial sound broadcasting) es un estándar para la radio digital terrestre con las mismas especificaciones técnicas que ISDB-T. El estándar ISDB-TSB admite el códec MPEG2, que se transmite por BST-OFDM usando 1 o 3 segmentos, siendo compatible con el servicio 1Seg de ISDB-T. Este estándar se utiliza en Japón donde su implementación fue planificada para julio de 2011, después del apagón de la televisión analógica y utilizará las frecuencias liberadas (90-108 MHz). La radiodifusión analógica en FM de Japón (que se ubica entre 76 y 90 MHz) no sería reemplazada. El ISDB-TSB sería un servicio radial complementario al FM analógico.

2.2.5.4. ISDB-Tmm

ISDB-Tmm (Terrestrial mobile multi-media) este servicio ofrece diversos contenidos multimedia como imágenes, videos, audio y datos para dispositivos móviles, posee las mismas normas técnicas que el estándar ISDB, no obstante, en el interior de la misma señal de transmisión, 6 MHz de ancho, donde se define que cada uno de los 13 segmentos pertenecen a servicios independientes, sin embargo, cada uno puede usar una manera diversa de compresión de datos, audio o videos. Por tanto, el estándar ISDB-Tmm es un método que opera sobre la base de los servicios 1Seg, debido que permite recibir y vincular los diferentes contenidos.

2.2.5.5. ISDB-TV

En un principio se llamaba SBTVD, la norma ISDB-T atendía mejor las premisas de Brasil y fue en el año 2006 cuando se considera como base para la TDT brasileña e inicia su transmisión en el año 2007 en la ciudad de Sao Paulo. En 2009, la Agencia Brasileño-japonés, terminó y publicó un documento de adhesión a la especificación ISDB-T con SBTVD, resultando la norma ISDB-Tb (Muños, 2019).

La velocidad de transmisión y la modulación es similar a los utilizados por el sistema japonés, sin embargo, la diferencia más notable que se hace en el sistema ISDB-TB es la

utilización de métodos de compresión de video y audio más avanzadas. Utiliza HE-ACC (High Efficiency Advanced Audio Coding) basado en el formato MPEG-4 para la compresión de audio, aunque su estructura de transporte sigue siendo MPEG-2, utiliza MPEG-4 (H.264) para comprimir vídeo, asegurando la misma calidad que MPEG-2, pero con la mitad o incluso un tercio de los datos. Otra diferencia entre el estándar ISDB-TB y el sistema japonés es la implementación de la plataforma Ginga para la creación de aplicaciones interactivas (Aguilar, 2016).

Tabla 5 Características del estándar ISDB-TB

Características	
Multiplexación	COFDM (2K y 8K)
Modulación	QPSK, 16 QAM o 64 QAM
Inner Código	LDPC 9792 - 1/2, 2/3, 5/6, 7/8
Outer Código	Reed Salomón (204, 188,8)
Ancho de Banda	6 MHz
Intervalo de guarda	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Velocidad de datos por segmento	280,8 kbps – Máx. 1.79 Mbps
Diversidad	STC – OFDM
Número de Streams	Arriba de 2

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

2.2.6. Televisión interactiva

La TV Interactiva ofrece una experiencia diferente a los televidentes, por medio de nuevos servicios adaptados a las preferencias de cada uno, la interactividad rompe los esquemas de la televisión analógica al considerar a los televidentes más activo en las programaciones, sin embargo, esto no solo implica un cambio en los proveedores de contenidos también implica cambios en el usuario debido a que debe cambiar su percepción y rutina al momento de encender su televisor (Aguilar, 2016)

La interactividad se puede definir como la capacidad de permitir a los televidentes personalizar el contenido y acceder a información extra en los diferentes programas televisivos, esta innovadora manera de observar la televisión permite impartir más información a los hogares y ser la puerta que abre el acceso a una gran variedad de servicios, que pueden ser privados como públicos.

2.2.7. Ventajas que aporta el uso de aplicaciones interactivas para TDT

El desarrollo de aplicaciones interactivas para TDT proporciona varias ventajas en comparación con los programas elaborados para otros dispositivos electrónicos como ordenadores, teléfonos, etc. Entre las más destacadas están.

- **Mayor difusión.** A diferencia de lo que ocurre con el ordenador u otros dispositivos electrónicos el televisor al ser un medio de comunicación masivo se lo puede encontrar en la mayoría de los hogares, además la señal de TDT cuenta con una amplia cobertura a nivel nacional.
- **Facilidad de uso.** Mientras que el ordenador requiere ciertas habilidades para su uso, la televisión es un dispositivo de gran familiaridad y de fácil manejo.
- **Centralidad en la vida doméstica.** La TDT ofrece un servicio de televisión gratuito, consta de una gran acreditación y reconocimiento entre las familias.
- **Aprendizaje continuo.** La televisión digital interactiva permitirá que arriben a los hogares mayores oportunidades de aprendizaje poniendo al alcance de amplios sectores sociales nuevas opciones de acceder a contenidos educativos.

2.2.8. Niveles de interactividad

El nivel de interactividad dependerá de la funcionalidad que el diseñador proporcione para su aplicación, que puede ser baja cuando el usuario es solo un observador externo y no puede interactuar con el sistema, o alta cuando el usuario tiene la capacidad de manipular y modificar información durante la ejecución del programa.

Tenga en cuenta que la interactividad depende directamente de lo que el diseñador quiera lograr para el televidente.

2.2.9. Ventaja de la interactividad

La interactividad nos ofrece varias ventajas entre las más destacadas tenemos:

- **Acceso a servicios públicos y privados.** A través de la televisión, los usuarios podrán acceder a encuestas, concursos interactivos, publicidad interactiva, banca móvil y más.
- **Ofrece una selección de servicios interactivos y contenido relacionado.** Los usuarios podrán seleccionar programas y horarios ya que hay un STB de memoria para programas y servicios interactivos.

- **Prestar servicios de acuerdo a los requerimientos de los usuarios.** La interactividad permitirá la prestación de servicios adaptados a las necesidades generales de los usuarios, independientemente de su edad y ubicación.

2.2.10. Tipos de interactividad

Se puede diferenciar dos clases de interactividad dentro de la televisión digital: local y remota.

2.2.10.1. Interactividad local

Este tipo de interactividad no posee canal de retorno, en otras palabras, la interacción local es aquella en la que el televidente solo tiene la opción de interactuar con la información guardada en el decodificador, que se transmite vía broadcast y se actualiza cada determinado tiempo. Por citar algunos ejemplos se encuentra el teletexto digital, manuales de programación y más. Con la interactividad local no es posible el envío de datos (Aguilar, 2016).

2.2.10.2. Interactividad remota

Este tipo de interactividad tiene canal de retorno, es decir la interacción se realiza por medio de un proveedor externo, lo que permite a los televidentes interactuar con guías de programación, acceder a Internet, ver información adicional y navegar a través de ellos, responder e incluso enviar mensajes a otros usuarios, entre otros. (Aguilar, 2016).

En otras palabras, la interactividad remota permite al televidente interactuar con una amplia variedad de información por medio de un proveedor de servicios.

2.2.11. Aplicaciones interactivas

Las aplicaciones interactivas son aquellas que hacen referencia a contenidos y programas adicionales de televisión donde el televidente es capaz de decidir si desea o no interactuar con las aplicaciones, por medio del control remoto y pulsando un determinado botón, además, permite visualizar un menú interactivo para que el televidente tenga conocimiento acerca del contenido de la programación o alguna aplicación que sea de su interés.

Estas aplicaciones son similares a los programas informáticos, no obstante, las aplicaciones interactivas se desarrollan en receptores de TV digital. Cada aplicación está diseñada con el objetivo de brindar a los espectadores un servicio adicional que complemente la programación o que esta sea independiente de la misma (Aguilar, 2016).

2.2.12. Tipos de aplicaciones interactivas

Se puede diferenciar dos tipos de aplicaciones interactivas: las sincronizadas y las no sincronizadas:

2.2.12.1. Aplicaciones sincronizadas

Son contenidos relacionados con la emisión de un determinado programa, con la finalidad que los televidentes tengan la disponibilidad de adquirir contenido adicional o alguna forma de participación que complemente la emisión de un programa, por ejemplo, participar en una encuesta, concursar en cuestionarios, realizar votaciones vinculadas con el contenido de la programación, etc. (Aguilar, 2016).

2.2.12.2. Aplicaciones no sincronizadas

Se caracteriza porque su contenido no está vinculado a la emisión de un programa, lo que implica que, el televidente puede, en un determinado momento, acceder a servicios de entretenimiento de información, T-Educación, T-comercio, o T-salud. (Aguilar, 2016)

2.2.13. Servicios interactivos

2.2.13.1. Servicios de informacion

Servicios como el teletexto se puede utilizar para obtener una amplia diversidad de información extra, además, proveer contenidos de audio y video, no obstante, con EPG (Electronic Program guide) se puede navegar por los programas de todos los canales uno por uno de manera organizada.

Estos servicios brindan el acceso a noticias o titulares a través de la barra de información, es decir, por medio de la barra de contenido que usualmente se localiza en la parte inferior de la pantalla (Aguilar, 2016).

En esta clasificación se puede encontrar servicios de pronóstico del tiempo climático, mapas y servicios dedicado a la información del tráfico.

2.2.13.2. Servicio de entretenimiento

En esta clase de servicio se puede encontrar VoD (Video on Demand), se caracteriza en que los televidentes pueden escoger una película que se encuentre disponible dentro de una determinada lista.

Por mencionar algunos ejemplos de este servicio se encuentran los juegos interactivos, los mismos tienen que ser fáciles de manejar y compatibles con el televisor, debido que la interacción solo admite una cantidad limitada de comandos establecidas por el control remoto.

2.2.13.3. T-Comercio

Permite visualizar anuncios publicitarios para comprar productos, abre la puerta al Tele-shopping, que no es más que una forma de adquirir productos o servicios por medio de la televisión, similar a las compras online.

2.2.13.4. T-Salud

T-Salud está diseñado para conectar a los pacientes directamente con médicos y enfermeras. Además, se pueden diseñar aplicaciones interactivas enfocadas a enviar todo tipo de contenido que muestren información médica, por ejemplo, información sobre la prevención y tratamiento de enfermedades, consejos y sugerencias para mantener un cuerpo sano, entre otros.

2.2.13.5. T-Educación

Este servicio permite el desarrollo de aplicaciones interactivas dedicadas a la propagación de materiales didácticos educativos, con la finalidad de lograr un mayor aprendizaje de los niños, debido que para el infante es más fácil recordar algo en lo que han participado e interactuado, que algo escuchado, visto o leído.

2.2.14. Ginga

La Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro (PUC-RIO) y la Universidad Federal de Paraíba (UFPB) desarrollaron el middleware de acceso libre para el sistema brasileño de televisión digital ISDB-TB, conocido como Ginga.

Ginga es una cualidad de movimiento y actitud que poseen los brasileños y que es evidente en todo lo que hacen, este nombre fue escogido en reconocimiento del arte, la cultura y la lucha por la igualdad y la libertad del pueblo de Brasil (Muños, 2019).

La plataforma Ginga es un conjunto de software intermedio, que se encuentra localizado entre el hardware y el sistema operativo. Por medio de esta capa de software es posible el desarrollo de aplicaciones interactivas para televisión digital sin tener en cuenta la plataforma del hardware del fabricante debido a que el middleware es el encargado de ejecutar la

aplicación en la pantalla, lo que permite al programador desarrollar la aplicación interactiva sin tener un amplio conocimiento de la capa de software sobre la cual se ejecutara su aplicación

2.2.15. Arquitectura de Ginga

El middleware Ginga presenta una arquitectura que está conformada por tres módulos: Ginga NCL, Ginga J y Ginga CC (Common Core).

Ginga NCL y Ginga J son elaborados por medio de los servicios proporcionado por el módulo del núcleo común de Ginga, debido que Ginga CC es la interfaz directa con el sistema operativo; no obstante, a través de este subsistema se puede acceder al sistema de archivos, sintonizador de canales, entre otros (Muños, 2019).

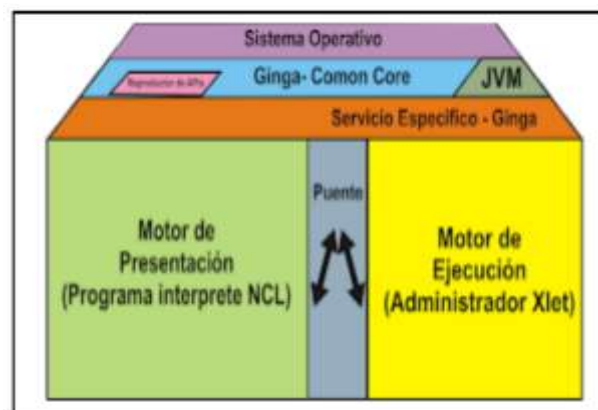


Figura 1. Arquitectura Ginga. Información tomada de dspace.esPOCH.edu.ec en el año 2022. Elaborada por el autor.

De acuerdo con estas definiciones se puede decir que el middleware Ginga nos brinda la facilidad de correr aplicaciones interactivas en diversos receptores, lo que posibilita el crecimiento de esta tecnología y el desarrollo de aplicaciones interactivas orientadas a diversos campos.

2.2.16. Ginga – NCL

La Universidad Católica de Río de Janeiro (PUC-RIO) desarrolló el estándar internacional abierto Ginga-NCL para IPTV y televisión digital terrestre TDT, proporcionando la infraestructura necesaria que permita visualizar las aplicaciones escritas en el lenguaje NCL (Nested Context Language).

Una de las características de los programas desarrollados con el lenguaje NCL es que estos requieren menos código, lo que implica que se reduzcan los tiempos de portabilidad de las aplicaciones, además, estos programas no son tan robustos a comparación con otros programas desarrollados con Java por lo tanto necesitan menos procesamiento, es decir Ginga NCL nos ofrece un óptimo rendimiento para el desarrollo de aplicaciones interactivas para televisión digital (Muños, 2019). En la figura 2 se muestra los diferentes módulos que conforman Ginga NCL.



Figura 2. Módulos de Ginga-NCL. Información tomada de *dspace.esPOCH.edu.ec* en el año 2022. Elaborada por el autor.

2.2.17. Lenguaje NCL

NCL (Nested Context Language) es un lenguaje declarativo sencillo y ligero de aplicación XML (eXtensible Markup Language), se encuentra basado en el modelo conceptual de datos NCM (Nested Context Model), este modelo permite sincronizar en tiempo y espacio los elementos multimedia, para el desarrollo de aplicaciones interactivas.

Por medio del lenguaje NCL se pueden escribir presentaciones interactivas, ofrece una clara separación entre los contenidos multimedia y la estructura de una aplicación. La programación declarativa define las restricciones, ecuaciones o transformaciones que describen el problema, y brindan una solución a través de controles internos.

2.2.18. Lenguaje LUA

Desarrollado por la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro (PUC-RIO) Lua es un lenguaje de programación donde su nombre se deriva de la palabra portuguesa "Lua" que significa "luna", por esta razón el icono de la aplicación está representado por el símbolo de la tierra y la luna.

LUA es un lenguaje compacto y simple que permite el desarrollo de una serie de instrucciones que se pueden usar en todas las diversas plataformas. Como lenguaje de

secuencias de comandos, LUA requiere un intérprete o un programa host para ejecutarse, lo que evita la inicialización porque el intérprete es responsable de la tarea; Además, cuando hay un error de sintaxis en el documento, el intérprete muestra el archivo, la línea y el error; el código tampoco debe estar compilado, sino con la extensión “. Lua” (Aguilar, 2016).

Se puede decir que LUA es un lenguaje rápido, altamente extensible e imperativo, es un software libre y de código abierto que puede ser utilizado para cualquier propósito, además, debido a su desempeño, el lenguaje está comenzando a ser utilizado para el desarrollo de juegos, procesamiento de textos, control de hardware, entre otros.

2.2.19. Importancia de la etapa preescolar

Según (UNICEF, 2018) menciona que de acuerdo a numerosas investigaciones científicas realizadas en los últimos 30 años, demuestran que la etapa más importante en el desarrollo humano es el que comprende desde su nacimiento hasta los 8 años de edad. Debido que, durante esta etapa, se da el desarrollo de las competencias cognitivas, el bienestar social emocional y una óptima salud mental y física forman una base sólida para el éxito de las personas, aunque el aprendizaje se realiza durante toda la vida, es durante esta etapa que se produce con mayor rapidez. A continuación, se realiza un breve análisis de las etapas de crecimiento del niño desde la concepción hasta los 8 años de edad.

Desde la concepción hasta los dos años. Con una estimulación adecuada, el cerebro del niño puede formar conexiones neuronales de por lo menos 1000 por segundo, no obstante, existen indicios de que estas conexiones podrían llegar hasta el millón por segundo, donde estas conexiones se ven potenciados por los entornos ricos, afectuosos y protegido, lo que permite establecer lazos de unión y un vínculo seguro, contribuyendo con el desarrollo emocional del niño.

De los 3 a los 5 años. Esta etapa también es conocida como periodo preescolar donde las competencias cognitivas, socioemocionales y lingüísticas del niño experimentan un rápido desarrollo. Durante esta etapa es importante el aprendizaje y la estimulación producto de las diversas actividades como juegos, cantar o leer, así como la interacción con otros niños y los adultos, por medio del juego los niños en esta etapa pueden desarrollar su creatividad e imaginación además de explorar y dar sentido al mundo que los rodea.

De los 6 a los 8 años. Esta etapa suele coincidir con los primeros cursos de la escuela primaria. El aprendizaje basado en el juego sigue siendo importante sin embargo se lo suele descuidar en favor de enfoques educativos centrados en los objetivos académicos, sin embargo,

los enfoques de aprendizaje activo pueden transformar las experiencias educativas de los niños y fortalecer su motivación como los resultados de aprendizaje.

2.2.20. Aprendizaje de los niños en edad preescolar

Las habilidades que el infante aprenda en esta etapa lo prepararán para su vida escolar, social y familiar por lo que resulta esencial el desarrollo de destrezas entre las cuales están.

Destreza social. Esto involucra la capacidad del infante en participar armoniosamente en un grupo y convivir con otras personas, esta habilidad favorece su autoestima, el poder de regular el propio comportamiento, bienestar personal. Esto se logra por medio de juegos donde el niño debe esperar un turno o actividades donde tiene que compartir juguetes y materiales de trabajo.

Destreza del lenguaje. El niño aprenderá que las palabras están formadas por sílabas y están compuestas de sonidos específicos, expandirá su vocabulario expresará mejor sus ideas y podrá realizar oraciones de más de cinco palabras, además aprenderá a diferenciar los colores, los animales, las frutas, las partes del cuerpo, entre otros.

Alfabetización básica o inicial. El niño en esta etapa tendrá una noción de la lectura y escritura, además tendrá conocimiento que las letras representan sonidos y tomara contacto con los libros y la lectura.

Destrezas matemáticas y espaciales. Tendrá conocimiento de cantidades y de los números, además de como se lo asocian con objetos específicos, también será capaz de resolver sumas y restas sencillas, aprenderse los números del 1 al 10, tendrá noción de lo que está cerca y lejos, antes y después, adentro y afuera, entre otros.

Destrezas motrices. Por medio del juego el niño desarrollará sus capacidades motrices, además de adquirir habilidades como saltar en un pie, caminar sobre una raya, seguir diferentes ritmos al bailar, lo que permitirá tener más control de su cuerpo.

Es importante mencionar que cada una de estas habilidades se desarrollara de manera diferente en cada niño y que este avanza a su propio ritmo.

2.2.21. Importancia del desarrollo del lenguaje en el aprendizaje de los niños

El desarrollo del lenguaje es importante para la evolución de las habilidades cognitivas de los niños, así como para su madurez emocional y social.

Según (Calderón, 2016) menciona que el desarrollo de esta habilidad mejora la memoria, concentración, curiosidad, habilidades de razonamiento y pensamiento contribuyendo a que el infante pueda realizar preguntas que le permitan entender el mundo que los rodea. Es decir, por

medio del lenguaje el niño enriquece su vocabulario facilitando la comprensión del mundo y la resolución de problemas, permitiendo comprender las emociones y es el vehículo fundamental para la interacción social.

2.2.22. Aprendizaje a través del juego

De acuerdo con el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2018) enfatiza lo importante que es reforzar el aprendizaje a través del juego en los programas de educación en la primera infancia, contribuyendo a crear personas que no dejen de aprender durante toda su vida potenciando el desarrollo general de los niños y niñas.

El aprendizaje a través del juego o aprendizaje lúdico resulta esencial de cara a una pedagogía y educación de calidad en la primera infancia, debido que cuando el infante se decide a jugar, no piensa en si va a aprender algo de la actividad, sino que es por medio de este que el niño aprende nuevas competencias sociales y a menudo afrontan tareas cognitivas estimulantes creando varias oportunidades de aprendizaje en todas las áreas de desarrollo intelectual, emocional, social y físico.

En términos más generales los niños aprenden de manera practica adquiriendo conocimiento por medio de la interacción lúdica con los objetos y las personas, definiendo al juego como una de las formas más importantes en las que los niños pequeños obtienen conocimientos y competencias esenciales para su desarrollo.

2.2.23. Contenido apropiado para los niños en etapa preescolar

De acuerdo con (Villalva, 2017) indica que los niños en edad preescolar se sienten atraídos por gráficos que representen cotidianidad, ilustraciones de animales, objetos y colores llamativos que capten su atención a primera vista. Además, estudios realizados como el de (Igone, 2015) menciona que los niños le llaman más la atención los colores vivos y contrastantes. Por ejemplo, el color rojo provoca que el infante se sienta emocionado, el color verde manifiesta la concentración y colores como el celeste y el azul, contrastado con el naranja ocasiona que el niño les preste mayor atención, estimulando su imaginación.

Al momento de gestionar el contenido de la aplicación interactiva se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- La aplicación debe tener gráficos brillantes y entretenidos, sonido claro e instrucciones simples.

- El programa educativo no debe requerir lectura o esta debe ser mínima debido a que los niños en esta edad no dominan el lenguaje.
- Las instrucciones deben presentarse gráficamente o mediante palabras habladas que el niño pueda entender fácilmente.
- Los gráficos y el sonido no deben ser solo accesorios, estas deben integrarse en las actividades para mejorar el contenido y que este sea más atractivo para el infante.
- El programa debe ser fácil de usar es decir que solo requiera presionar determinados botones.
- La aplicación para niños en edad preescolar debe ser divertido, el juego sigue siendo el principal medio de aprendizaje debido que el niño no le llamara la atención la aplicación si no disfruta usándolo.

2.3. Marco legal

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se detallan las bases legales que se toman como referencia para realizar el proyecto, establecidos en la constitución de la república del Ecuador, ministerio de telecomunicaciones y de la sociedad de la información (MINTEL), plan maestro de transición hacia la televisión digital terrestre y el consejo nacional de telecomunicaciones CONATEL.

El Plan Maestro de Transición hacia la Televisión Digital Terrestre 2018- 2021, es indispensable para perfilar las nuevas estrategias, metas y objetivos, conforme al nuevo marco legal, las experiencias internacionales en la implementación de la TDT y el entorno actual del país de acuerdo con lo mencionado en el Art. 314 de la (Constitución de la República del Ecuador, 2015) el cual establece que el Estado es responsable de la provisión de servicios públicos, entre ellos, el de telecomunicaciones, además de garantizar que su provisión responda a los principios de obligatoriedad, generalidad, eficiencia, calidad, entre otros.

Para la realización del proyecto se empleará el estándar ISDB-T internacional (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial) en concordancia con lo establecido en el Art. 2 de la resolución 084-05 del consejo nacional de telecomunicaciones (CONATEL, 2010) el cual se adopta este estándar para el Ecuador con las innovaciones tecnológicas elaboradas por Brasil, además de todas las actualizaciones que se encuentren desarrolladas en el instante de su implementación, para transmitir y recibir señales de TDT.

El ministerio de telecomunicaciones y de la sociedad de la información MINTEL, es la entidad responsable que coordina y lidera el proceso de transmisión de la televisión digital

terrestre en el Ecuador como lo establece el Art. 1 de la resolución RTV 596-16 del consejo nacional de telecomunicaciones (CONATEL, 2011).

Se establece como requisito previo al apagón analógico que al menos un 90% de hogares se encuentren en disposición de recibir la TDT, es decir, que cuenten con un televisor que reciba ISDB-T o un decodificador como indica el Art. 2 de la resolución 01-062 del comité técnico de implementación de la televisión digital terrestre (CITDT, 2017).

El cese de señales de TV analógica se lo realizara paulatinamente en cuatro fases las cuales iniciaron en mayo del 2020 con fecha tentativa de culminación en diciembre del 2023 como lo indica el plan maestro de transición de la televisión digital terrestre el cual fue aprobado en el Art. 1 del acuerdo ministerial No. 013-2018 del ministerio de telecomunicaciones y de la sociedad de la información (MINTEL, 2018).

El desarrollo de aplicativos GINGA se realiza como parte de la evolución de la Sociedad de la Información en donde la realización de aplicaciones para interactividad en TDT, constituye una oportunidad para la industria de tecnológica e información; sin embargo, la misma estará sujeta al desarrollo que se realice a nivel regional, especialmente a través de lo indicado en el Foro Internacional ISDB-T, Ya sea a través de foros de discusión interinstitucionales y académicos donde se analizarán las posibilidades de desarrollo de servicios interactivos de la televisión digital, y la pertinencia del desarrollo de un marco normativo que propicie la diversidad de contenidos en los servicios audiovisuales según lo establecido en el programa del plan maestro de transición a la televisión digital terrestre presentado por el ministerio de telecomunicaciones y de la sociedad de la información (MINTEL, 2018).

Capítulo III

Marco Metodológico

3.1 Metodología

3.1.1. Método experimental

Consiste en comprobar, medir las variaciones o efectos que sufre una situación cuando en ella se introduce una nueva causa con el objetivo de describir de qué modo o porque razón se produce un acontecimiento. La utilidad del proyecto se centra en la creación de una aplicación interactiva con canal local, como complemento para el aprendizaje de los niños en edad preescolar, donde se realizan diferentes versiones de la aplicación que permitan ir corrigiendo errores y agregando contenido con la finalidad de obtener una aplicación amigable con el usuario.

3.1.2. Método bibliográfico

El proceso de investigación está basado en un enfoque bibliográfico, puesto que se consultaron diferentes documentos de sitios webs como textos, foros, libros, así como información digital provenientes de tesis, artículos y revistas científicas. toda la información fue organizada ordenadamente, de la misma manera se utilizaron referencias y citas de lecturas y textos digitales que son resultado de diversos autores con la finalidad de obtener las mejores fuentes de información para este estudio, por medio de la observación documental.

3.1.3. Método de campo

Este método está formado por una sucesión de procesos que brinda la posibilidad de disponer el uso de herramientas para la elaboración de entrevistas y encuestas que permitan obtener información sobre el contenido apropiado del programa educativo para los niños en edad preescolar.

3.1.4. Método inductivo

Durante la elaboración del proyecto se tuvieron en consideración varios aspectos de la investigación, como la observación enfocada en el método inductivo, este método se utilizó para formular la hipótesis de la investigación, consiste en el razonamiento partiendo de una serie de observaciones particulares las cuales permiten llegar a una conclusión general basada en la observación de hechos y fenómenos.

3.2. Entrevista

Con la finalidad de obtener una opinión profesional sobre el contenido y diseño que debe tener una aplicación interactiva para niños en edad preescolar, se realizó la entrevista a la Lcda. Karina Sánchez, con mención en educación parvularia e inicial del ministerio de Inclusión Económica y social (MIESS) – Instituto de la niñez y la familia (INFA) con 8 años de experiencia que avalan su trayectoria.

¿Cuáles son los conocimientos y destrezas que deben o pueden aprender los niños en edad preescolar?

Respuesta: Dependiendo del ámbito el niño puede adquirir diferentes destrezas por ejemplo en el ámbito del lenguaje el infante empieza a realizar trazos por medio del garabateo, imita movimientos, gestos, entre otros. En el ámbito del descubrimiento del medio natural y cultural ellos aprenden a identificar formas, colores, tamaños, reconocen sonidos, también aprenden a identificar el día y la noche asociándolo con la claridad y oscuridad. Por otra parte, en el ámbito de vinculación emocional y social adquieren la destreza de reconocer a las personas, relacionarse, interactuar con ellas, mostrar su agrado o desagrado en objetos y alimentos. Por último, en el ámbito de exploración del cuerpo y motricidad aprenden a gatear después a correr realizar acciones de coordinación de movimientos de manos y dedos como patear pelota, enroscar, desenroscar, girar perillas, por citar algunos ejemplos.

¿Cuáles de estas destrezas o aprendizajes se puede desarrollar por medio de la televisión?

Respuesta: El lenguaje, porque por lo general la televisión nos permite mostrar contenidos como imágenes y videos, que se pueden mostrar al niño para que este por medio de la imitación aprenda, debido que el niño de tanto imitar y repetir asocia los conocimientos con lo que observa.

¿Cuáles son las habilidades que los niños en edad preescolar pueden desarrollar por medio de la interactividad?

Respuesta: La interacción en los niños de 0 a 3 años de edad se puede realizar por medio de una aplicación con ayuda de los padres, sin embargo, si se busca que la aplicación trabaje directamente con los niños debe centrarse en el rango de 3-6 años, donde pueden aprender los números, formar palabras, realizar operaciones matemáticas básicas como sumas y restas.

¿Como considera que deberían ser los contenidos de televisión para niños, con relación a su diseño y estilo gráfico (imágenes, audio, colores, tamaño de letra, etc.)?

Respuesta: Considera que el contenido debe ser atractivo para los niños con muchos colores que sean llamativos, debe incluir audios para que ellos escuchen y asocien lo que están escuchando con lo que están viendo, debido a que durante este rango de edad los niños recién están aprendiendo a leer, el texto debe ser muy limitado y la programación tiene llamar la atención de los infantes para que ellos no se aburran.

¿Qué temáticas se pueden abarcar para la educación de los niños en edad preescolar?

Respuesta: Pueden ser enfocada a la familia, los colores, el día y la noche, los animales pueden ser domésticos o de la granja, medios de transporte cosas básica que sean fáciles de comprender para el niño

3.2.1. Análisis de la entrevista

Como resultado de la entrevista se procedió a realizar el programa educativo orientada al ámbito de los animales domésticos, por medio de esta temática es posible explorar las diferentes destrezas que pueden desarrollar los niños por ejemplo identificar formas, colores, sonidos que realizan los diferentes animales además de enseñar los beneficios y los productos que se puede obtener a través de los mismos, es decir se puede trabajar las características más importantes de los animales, pero enfocándose en el desarrollo del lenguaje por medio de la coordinación entre los que se está escuchando y lo que se está observando.

3.3. Esquema del programa

Los pasos que se siguieron para el desarrollo de la aplicación interactiva se muestran en la figura 3, donde se realiza un diagrama de flujo con la finalidad de obtener una mayor visión y comprensión del programa.

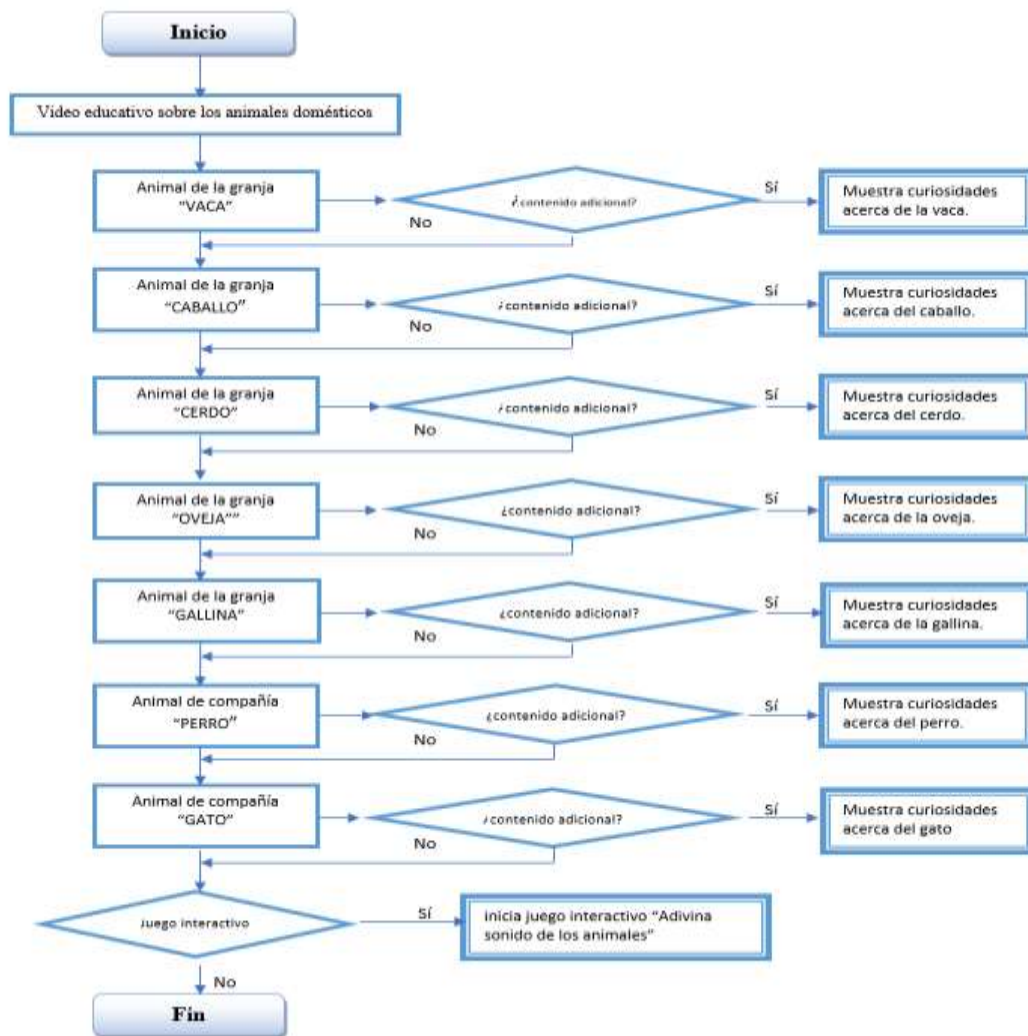


Figura 3. Esquema general de la aplicación interactiva. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

3.4. Requerimientos de Hardware

Tabla 6 Requerimientos de Hardware.

Mínimos	Actuales
<ul style="list-style-type: none"> • Computador con Sistema Operativo Windows (XP, Vista, Win7) • 32 o 64 bits • Mínimo 512 MB en RAM • 5 GB de espacio libre en disco Duro (Recomendado) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Windows 11 • 64 bits • Intel® Core™ i5-9300H • 11.84 GB RAM • NVIDIA Geforce GTX 1050 • 500 GB Disco Duro SSD

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

3.5. Requerimientos de Software

Tabla 7 Requerimientos de Software.

Mínimos	Actuales
<ul style="list-style-type: none"> • VMware Player 3.1 o superior • Máquina Virtual Ginga. • JRE 1.6 o superior • Eclipse 3.2 o superior • NCL Eclipse 	<ul style="list-style-type: none"> • VMware Player 16 Pro • Máquina virtual Ginga • JRE 7 • Eclipse 3.7 • NCL Eclipse

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

3.6. Comparativa de Ginga con otro middleware de TDT

Los middlewares se encargan de desarrollar aplicaciones procedurales, declarativas, híbridas y muy pocas no declarativas. En la tabla 8 se compara los ambientes declarativos y de procedimientos de Ginga con otros estándares en los diferentes tipos de recepción.

Tabla 8 Ambientes de las aplicaciones para receptores fijos y móviles.

Middleware	Sistema de TVD	Ambiente Declarativo	Ambiente de Procedimiento
MHP	Europeo (DVB - T)	DVB – HTML Lenguaje declarativo XHTML Lenguaje no declarativo ECMA Script	MHP Lenguaje procedural JAVA
ARIB-BML	Japonés (ISDB - T)	ARIB – BML Lenguaje declarativo BML XHTML Lenguaje no declarativo ECMA Script	Opcional (GEM, no implementado)
GINGA	Brasileño (ISDB - Tb)	GINGA – NCL Lenguaje declarativo NCL Lenguaje no declarativo LUA	GINGA – J Lenguaje procedural JAVA

Información tomada de dspace.epoch.edu.ec . Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

3.7. Herramientas para el desarrollo de la aplicación

Se utilizaron diferentes herramientas para la elaboración de la aplicación interactiva donde fue necesario instalar de manera ordenada los siguientes softwares especializados.

3.7.1. VMware Workstation 16 pro

Para realizar las pruebas de funcionamiento se requiere el uso de un software que permita virtualizar el escritorio del ordenador por medio de una estación de trabajo (Workstation).

VMware Workstation 16 pro es un software de acceso libre, que permite instalar sistemas operativos y ejecutarlos como máquinas virtuales, se lo utilizara para instalar y ejecutar el sistema operativo basado en Linux “Ginga-NCL Virtual Set-Top Box” donde por medio de una estación de trabajo se puede virtualizar este Set Top Box virtual sin la necesidad de instalarlo en el sistema operativo de la maquina física del ordenador ofreciendo un acceso más fácil y rápido al software para verificar sin necesidad de hardware que el programa funciona de acuerdo a los lineamientos propuestos para la aplicación

La aplicación está disponible para su descarga desde su página oficial www.vmware.com/latam/products/workstation-pro/workstation-pro-evaluation.html



Figura 4. Página de descarga del software VMware. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

3.7.2. Ginga-NCL virtual Set Top Box

Desarrollada por el laboratorio TeleMídia es un software de la división informática de la Pontificia Universidad de Rio de Janeiro PUC-Rio, que es ejecutada por la aplicación VMware Workstation 16 pro, por medio de una máquina virtual.

Está basado en el sistema operativo Ubuntu de la plataforma Linux, se lo puede descargar desde la siguiente página web: <http://www.ncl.org.br/pt-br/ferramentas>

3.7.3. Instalar Ginga-NCL Virtual Set Top Box

Se debe seguir los siguientes pasos para instalar Ginga-NCL Virtual Set Top box:

1. Abrir la aplicación VMware Workstation 16 pro.
2. En la parte superior izquierda buscar y seleccionar la opción file.



Figura 5. Pasos para instalar el software Ginga-NCL Virtual Set Top Box. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

3. Dar clic en Open, se desplegará una ventana donde se debe que buscar el archivo Ubuntu-server10.10-ginga-i386, el cual previamente debió ser descomprimido en un directorio del disco duro.



Figura 6. Instalación del archivo sistema operativo Ubuntu-server10.10-ginga-i386. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

4. Dar clic en el botón Power on this virtual machine, esta acción iniciara el software Ginga-NCL Virtual Set Top Box.
5. Seleccionar la resolución en la cual se desea trabajar para que se inicie el sistema, donde se podrá visualizar información importante como dirección IP, el nombre de usuario y contraseña.



Figura 7. Interfaz de inicio del emulador Ginga-NCL Virtual Set Top Box. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

3.7.4. Eclipse NCL

Eclipse NCL es un entorno de desarrollo que permite crear aplicaciones de televisión digital interactiva en NCL. Además, este IDE permite la integración de otras herramientas de desarrollo como Lua, Java y otros lenguajes estándar. Antes de instalar la aplicación Eclipse, se debe tener instalado JRE (Java Runtime Environment) versión 1.6 o superior y JDK (Java Development Kit).

3.7.5. Instalar y configurar Eclipse NCL

1. Descomprimir el archivo eclipse-SDK-3.7.1-win32-x86_64.
2. Ejecutar la aplicación dando clic en eclipse.exe

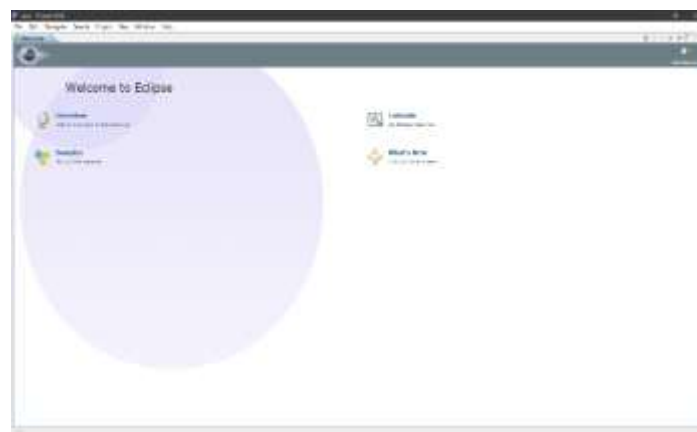


Figura 8. Interfaz principal del software eclipse. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

Es necesario instalar el complemento NCL para poder crear el entorno de programación para el desarrollo de la aplicación interactiva, para lo cual se sigue los siguientes pasos:

3. En la parte superior de la ventana, buscar y seleccionar la opción help.

4. Dar clic en Install new software.

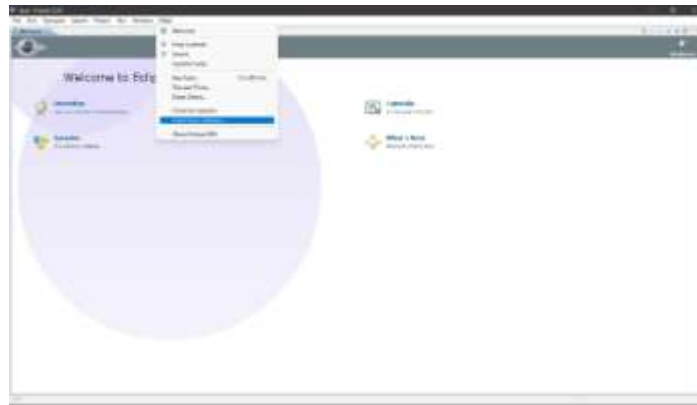


Figura 9. Instalación del complemento NCL en el software Eclipse. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

5. Luego dar clic en la opción add.
6. Ingresar el nombre NCL y establecer la siguiente dirección: <http://www.telemidia.puc-rio.br/~roberto/ncleclipse/update/>

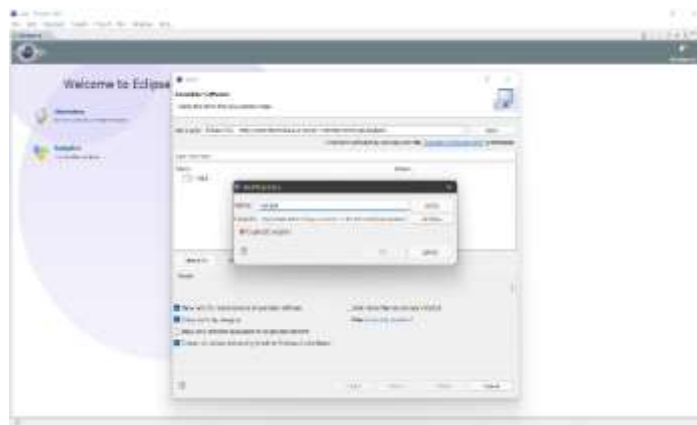


Figura 10. Configuración de parámetros donde este alojado el complemento NCL. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

Después de instalar el plugin NCL es necesario vincular la aplicación con la máquina virtual creada con VMware Workstation 16 donde se aloja el sistema operativo Ginga-NCL Virtual Set Top box, para poder visualizar e interactuar con la aplicación interactiva. Para lo cual se sigue los siguientes pasos:

7. En el apartado superior buscar y seleccionar la opción Windows.
8. Dar clic en preferences.

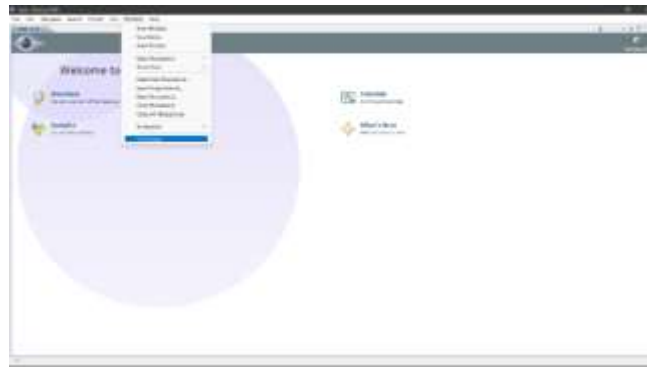


Figura 11. Configuración del software Eclipse para vincularlo con VMware. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

9. Dirigirse al apartado NCL y seleccionar la opción Remote Ginga-NCL Play.
10. En la opción hostname ingresar la dirección IP que se muestra en el extremo inferior izquierda de la pantalla de inicio al ingresar al sistema operativo Ginga-NCL Virtual Set Top Box. En este caso la dirección IP que se le ha asignado a la máquina virtual es 192.168.132.128.

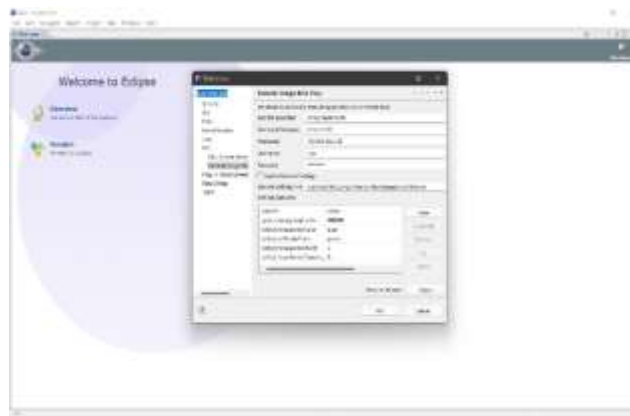


Figura 12. Configuración de los parámetros para vincular Eclipse con VMware

3.8. Lenguaje NCL

NCL es un lenguaje descriptivo basado en XML, que contiene etiquetas del tipo `<elemento>.</elemento>`, para establecer los componentes más significativos y acciones de la aplicación.

3.8.1. Estructura de un documento NCL

El documento NCL está constituido por el elemento `<head>` y el elemento `<boby>`

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!-- Generated by NCL Eclipse -->
<ncl id="ejemplo1" xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile">
=
  <head>
=
    </head>
=
  <body>
=
    </body>
=
</ncl>
```

Figura 13. Estructura de un documento NCL. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

3.8.1.1. Cabecera

En esta sección se establecen las reglas, regiones, descriptores y conectores que se utilizaran en el <body> y que forman parte del programa. En la tabla 9 se explican los elementos básicos que contiene:

Tabla 9. Elementos básicos de la cabecera.

Elemento	Descripción
<regionBase>	Es la encargada de la especificación de regiones, se define las dimensiones que va tener en pantalla un elemento multimedia las cuales son el ancho, alto y distancia desde los bordes, su tamaño es definido en porcentaje o pixeles.
<descriptorBase>	Es la encargada de agrupar los elementos <descriptor> se caracteriza porque establece las propiedades de la presentación de un objeto multimedia.
<transitionBase>	Es la que agrupa los elementos <transition> que permiten definir los efectos que un elemento media tendrá al inicio y fin de la aplicación
<ruleBase>	Es la encargada de agrupar los elementos <rule>, establece las reglas que se utilizaran posteriormente en los elementos <switch> y <descriptorSwitch>.
<conectorBase>	Es la encargada de agrupa los elementos <conector>, establece las causas y efectos en la ejecución del programa, además define la interactividad del mismo.

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

3.8.1.2. Cuerpo

En esta parte se introduce los archivos multimedia que se utilizarán en la aplicación interactiva y se establece la interactividad que tendrá la aplicación donde los elementos son especificados e invocados. En la tabla 10 se muestra los principales atributos que contiene el cuerpo o <body>.

Tabla 10. Elementos básicos del cuerpo.

Elemento	Descripción
<media>	Es la encargada de establecer los componentes que se van a presentar durante la ejecución del programa, la misma que pueden ser imágenes, texto, videos, audios y en general cualquier medio soportado por el emulador.
<context>	Es un objeto contenedor que permite agrupar elementos y reutilizarlos.
<port>	Establece el inicio de la aplicación una puerta por la cual se puede acceder a un elemento media.
<switch>	Es el responsable de ejecutar un cambio de elementos, es una composición de alternativas, entre las cuales una será usada, la decisión sobre la cual será utilizada está dada por reglas definidas en <bindRule>
<link>	Estos elementos permiten la interactividad durante el desarrollo del programa, indican el inicio y final de los componentes media.

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

3.8.1.3. Relación entre las entidades

Lo primero que se debe tener en consideración cuando se desarrolla un programa audiovisual interactivo es:

1. Elemento multimedia: ¿Qué se va presentar?
2. Región: ¿Dónde se va presentar?
3. Descriptor: ¿Cómo se va presentar?
4. Links y Conectores: ¿Cuándo se va presentar?
5. contextos ¿Cómo reutilizamos el código?

- **¿Qué reproducir?** Son los elementos de contenido multimedia estos pueden ser audios, videos, imágenes, texto, HTML, Lua.
- **¿Dónde reproducir?** En el Lenguaje NCL se lo asocia a las regiones, indica la posición y las dimensiones donde se mostrarán cada uno de los elementos multimedia.
- **¿Como reproducir?** La relación entre un archivo multimedia y la región se define por medio del descriptor, este se lo emplea para especificar las propiedades y la forma de como un elemento multimedia debe ser representado.
- **¿Cuándo Reproducir?** Para poder establecer el momento que un objeto multimedia será mostrado en relación con los demás, se utilizan link y conectores que permiten definir y sincronizar los elementos que van a establecer el nivel de interacción de la aplicación.

3.8.2. Configuración de control remoto

Para simular la utilización del control remoto dentro del sistema operativo Ginga-NCL virtual Set Top Box se emplea la siguiente configuración.

Tabla 11. 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

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

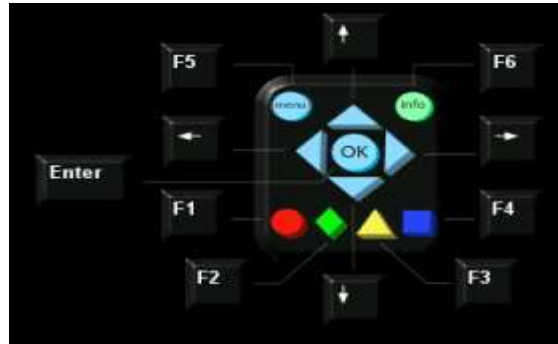


Figura 14. Mapeo del control remoto al teclado. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael

3.9. Presentación de la información

- **Diseño de la interfaz:** el contenido debe ser agradable para los niños, presentando una interfaz atractiva, que permita al infante interactuar con el contenido.
- **Iconos y menú de navegación:** El televidente tendrá la opción de acceder en cualquier instante a información extra del programa.
- **Información audiovisual:** El video, audio e imágenes deberán ser claros, prevaleciendo la coherencia entre estos.

3.10. Desarrollo de la aplicación interactiva

La aplicación interactiva esta desarrollada para que los niños tengan una fácil interacción mediante la simulación del control remoto por medio del sistema operativo Ginga-NCL virtual Set Top Box.

Al iniciar la aplicación se presentará un video educativo, que como se menciona en el análisis de la entrevista estará orientada a la temática de los animales domésticos, el desarrollo de la interactividad se realiza de forma pasiva mediante la presentación de imágenes donde se muestran los beneficios y los derivados de algunos de los animales domésticos que van apareciendo conforme avanza el video prevaleciendo la coherencia entre estos, además, se desarrolla la interactividad activa que permite al infante elegir por medio de un botón si desea conocer información adicional sobre el animal doméstico que se está tratando, al finalizar el video como retroalimentación se ha desarrollado el juego adivina los sonidos de los animales el cual permite al niño interactuar activamente con el contenido relacionando los sonidos onomatopéyicos que realiza los diferentes animales domésticos con la forma y el nombre de cada uno de estos, donde el niño mediante la navegación vertical (“Up”, “Down”) y el botón “OK”, puede escoger la opción que cree correcta, también está disponible la opción de volver

a escuchar el sonido pulsando el botón “ROJO”, además, se añadió la opción salir que permite finaliza la aplicación con un mensaje de despedida por medio del botón “verde”.

3.10.1. Programación región cabecera

Se utiliza el entorno de desarrollo Eclipse junto con el lenguaje de programación Ginga/NCL para la lectura y compilación del programa.

Después de establecer el contenido y los archivos multimedia que se utilizaran durante el desarrollo del programa el primer paso es crear una *regionBase*, donde se indica la ubicación del elemento multimedia que se quiere presentar en la pantalla, definiendo las dimensiones que va tener (alto, ancho, izquierda, derecha) este valor se lo establecerá en termino de porcentaje (%) para una mejor comprensión.

En la figura 15 se muestra los atributos que contendrá cada elemento región, donde *Id* es el identificador que se le asigna para poder reconocer cada región, en este ejemplo se creará una región donde se mostrará el juego interactivo que tendrá como nombre *Jinteractivo*, además se establece el ancho y la altura en 100%, lo que permitirá visualizar el juego en pantalla completa, el atributo *zIndex* indica la sobreposición de la pantalla en la que se va ubicar la región asociada, en este caso se le asigno un valor de 1 lo que quiere decir que esta región se sobrepondrá a la región *zIndex* con valor de “0”.



```

<!--REGION-->
<regionBase>
  <!--region juego aditiva sonido de los animales-->
  <region id="pantalla" width="100" height="100" top="0" left="0" zIndex="0">
  <region id="interactivo" width="100" height="100" left="0" right="0" top="0" bottom="0" zIndex="1"/>
  <region id="fondo" width="100" height="100" left="0" right="0" top="0" bottom="0" zIndex="0"/>
  <region id="repelido" width="0" height="0" left="0" right="0" top="0" bottom="0" zIndex="0"/>

```

Figura 15. Código NCL para crear una región. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

Después de establecer todas las regiones que se utilizaran en el programa se tiene que especificar las propiedades que van a tener cada una de estas para la visualización de los archivos multimedia.

Cada elemento descriptor como en el caso del elemento región contendrá atributos, los más usados se los muestra en la figura 14 donde *Id* identifica al descriptor, para este proyecto se cuenta con 6 opciones que representa las diferentes posiciones en las que se va mostrar las opciones, el atributo región se lo utiliza para relacionar el descriptor con la región creada previamente por medio de su *Id*. En este ejemplo se le agrego el atributo *focusIndex* que permite crear un menú desplegable por medio de la navegación vertical, además, dentro del

descriptor se puede utilizar el atributo *explicitDur* para establecer la duración que va tener un elemento media expresado en segundos.

```

<!--DESCRIPCIÓN-->
<descriptorBase>
  <!--descriptor juego adivina sonido de los animales-->
  <descriptor id="imgfondo"      region="ejfondo" />
  <descriptor id="imgposicion1" region="aposition1" focusBorderColor="blue" focusBorderWidth="3" focusIndex="1" moveUp="3" moveDown="12"/>
  <descriptor id="imgposicion2" region="aposition2" focusBorderColor="blue" focusBorderWidth="3" focusIndex="2" moveUp="1" moveDown="11"/>
  <descriptor id="imgposicion3" region="aposition3" focusBorderColor="blue" focusBorderWidth="3" focusIndex="3" moveUp="2" moveDown="11"/>
  <descriptor id="AllInteractive" region="AllInteractive" />

```

Figura 16. Código NCL para crear un descriptor. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

El atributo conector indica ¿Qué instrucción se debe seguir? Y se establece en la cabecera, para este proyecto se importa el archivo conectorBase.ncl que viene por defecto, para referenciar los elementos importados se utiliza el atributo alias que en este proyecto se asignó el nombre conector.

```

<!--CONECTORES-->
<connectorBase>
  <importBase documentURI="ConectorBase.ncl" alias="conector"/>
</connectorBase>

```

Figura 17. Código NCL para importar el documento conectorBase.ncl. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

3.10.2. Programación región cuerpo

Los diversos objetos media que pueden ser videos, imágenes, audio, texto, entre otros, se insertan dentro del body o cuerpo del documento NCL.

Cada elemento *media* contiene atributos como los expresados en la figura 16, donde *Id* es el identificador del elemento, el atributo *src* establece el directorio de donde se extrae el archivo multimedia, *descriptor* se lo utiliza para asociar el objeto *media* con el descriptor, además se puede usar el atributo *type* que es de uso opcional para definir el tipo de archivo. Para establecer un intervalo de tiempo sobre un objeto media se emplea el atributo *Begin* y *End*, los cuales indican el inicio/fin del mismo expresado en intervalos de segundos.

```

<!--cuerpo del video educativo interactivo-->
<context id="Video_Contenido_Educativo">
  <port id="video" component="videomp4"/>
  <media id="videomp4" src="recursos/video animales_domesticos.mp4" descriptor="descrip">
    <area id="areal" begin="41s" end="60s"/>
    <area id="area2" begin="48s" end="60s"/>
    <area id="area3" begin="53s" end="60s"/>
  </media>

```

Figura 18. Código NCL para crear un objeto media. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

Para presentar elementos multimedia en la pantalla, es decir para ingresar a la interactividad se utiliza el elemento Port, En la figura 17 se muestra cómo crear una puerta o port, donde se puede observar que la aplicación inicia con el elemento Video_Contenido_Educativo que está relacionado al *Id* Video_Educativo. Para sincronizar los objetos multimedia se tiene que utilizar los link-conectores.

```
<!--La aplicacion inicia con el programa educativo y el boton interactivo-->
<port id="Video_Educativo" component="Video_Contenido_Educativo"/>
```

Figura 19. Código NCL para crear una puerta o port. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

Después de relacionar cada uno de los elementos media con sus debidos conectores, se tiene que crear enlaces o link que permitan aplicar las ordenes establecidas por los conectores.

Para mostrar los beneficios y los derivados de algunos de los animales domésticos que van apareciendo conforme avanza el video prevaleciendo la coherencia entre estos, se utiliza el link-conector onBeginStartN, por medio del atributo *interface* se referencia al área donde se define el intervalo de tiempo durante el cual aparecerá la imagen, con el atributo *bind role* establecemos la acción que se quiere realizar y con el atributo *component* se define el objeto *media* que se va mostrar.

Este mismo procedimiento se realiza para cada animal doméstico y cada uno de los elementos que se quieren presentar.

```
<!--contenido animal domestico vaca-->
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
  <bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area1"/>
  <bind role="start" component="Vlechecarne"/>
</link>

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
  <bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area2"/>
  <bind role="start" component="Vquesomantequilla"/>
</link>

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
  <bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area3"/>
  <bind role="start" component="Vzapatoscorreas"/>
</link>

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
  <bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area22"/>
  <bind role="start" component="botonsabiasquevaca"/>
</link>
```

Figura 20. Código NCL para crear link-conectores por el cual se va a mostrar el contenido del animal doméstico. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

Para desarrollar la interactividad activa que permite elegir por medio de un botón si se desea conocer información adicional sobre el animal doméstico que se está tratando se utiliza el link-conector `onKeySelectionStopNStartN` por medio del atributo `bindParam name` es posible seleccionar un botón y que este inicie o cierre una acción, el atributo `value` define el botón que permitirá la interacción en este caso se le asignó el valor de RED (tecla F1) que se utilizará para mostrar una imagen con el contenido adicional, este conector a través del atributo `bind role` permite realizar dos acciones stop (detener) y start (iniciar) una acción, mientras `component` define el archivo media asociado. Este link-conector también se lo emplea para dejar de mostrar el contenido adicional para ello se le asigna al atributo `value` el valor GREEN (tecla F2).

Para evitar problemas de superposición o contenido no deseado es necesario cerrar los archivos media que ya no serán usados durante el desarrollo del programa educativo para ello se utiliza el link-conector `onEndStop`. Se debe realizar este paso para cada uno de los animales domésticos que se desarrollan durante el contenido del programa educativo.

```

        <!--Presionar el boton rojo se desplaza curiosidades de la vaca-->
        <link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
          <bind role="onSelection" component="botonsabiasquevaca">
            <bindParam name="keyCode" value="RED"/>
          </bind>
          <bind role="stop" component="botonsabiasquevaca"/>
          <bind role="start" component="sabias_que_vaca"/>
        </link>

        <!--Presionar el boton verde se cierra curiosidades de la vaca-->
        <link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
          <bind role="onSelection" component="sabias_que_vaca">
            <bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
          </bind>
          <bind role="stop" component="sabias_que_vaca"/>
          <bind role="start" component="botonsabiasquevaca"/>
        </link>

        <link xconnector="conector#onEndStopN">
          <bind role="onEnd" component="Vrapatoscorreas"/>
          <bind role="stop" component="sabias_que_vaca"/>
          <bind role="stop" component="botonsabiasquevaca"/>
        </link>

```

Figura 21. Código NCL para crear link-conectores por el cual se presentará icono que permitirá mostrar curiosidades sobre los animales. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

El link-conector `onEndStartN` como se muestra en la figura 20, indica que al finalizar el programa educativo se inicia el juego adivina el sonido de los animales.

```

        <!--Al finalizar el programa educativo inicia el juego sonido de los animales-->
        <link xconnector="conector#onEndStartN">
          <bind role="onEnd" component="Video_Contenido_Educativo"/>
          <bind role="start" component="juego_sonido_animales"/>
        </link>

```

Figura 22. Código NCL que finalizar el video educativo e iniciar el juego interactivo. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

El link onKeySelectionAbort se utiliza para salir del juego interactivo, al presionar el botón verde (tecla F2) se cerrará la aplicación, el conector onKeySelectionStart iniciará el video de despedida al presionar el mismo botón.

```

        <!--boton permite salir del juego sonido de los animales-->
        <link xconnector="conector#onKeySelectionAbort">
        <bind component="juego_sonido_animales" interface="boton_salir" role="onSelection"/>
        <bind component="juego_sonido_animales" interface="boton_salir" role="onKeySelection">
        <bindParam name="key" value="GREEN"/>
        </bind>
        <bind component="juego_sonido_animales" role="abort"/>
        </link>

        <link xconnector="conector#onKeySelectionStart">
        <bind role="onSelection" component="juego_sonido_animales" interface="boton_salir">
        <bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
        </bind>
        <bind role="start" component="D_juego"/>
        </link>

```

Figura 23. Código NCL que permite salir del juego interactivo. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

3.11. Resultados

Para finalizar se muestran los resultados, donde se realizan las pruebas de funcionamiento de la aplicación, las cuales presentan diferentes etapas desde el inicio del video educativo hasta la culminación del juego “adivina los sonidos de los animales”

3.11.1. Interfaz de la aplicación

El programa interactivo inicia con el video educativo donde se presenta un mensaje de bienvenida para luego desarrollar la temática de los animales domésticos con se muestra en la siguiente figura 22.



Figura 24. Pantalla de bienvenida del video educativo. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

Conforme transcurre el video se muestran imágenes que contiene información sobre las características y derivados de algunos de los animales domésticos, entre los cuales están la

vaca, el caballo, el cerdo, la oveja, la gallina perteneciente a los animales de granja, además del perro y el gato perteneciente a los animales domésticos como se muestra en la imagen 23.



Figura 25. Interactividad del video educativo. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

Para agregar interactividad a la aplicación se agregó un icono, que por medio del botón rojo (tecla F1), permite mostrar una imagen con contenido adicional en este caso en forma de curiosidades sobre el animal que se está abordando en un intervalo de tiempo específico, como se observa en la figura 24, además, se puede cerrar la imagen a través del botón verde (tecla F2).



Figura 26. Icono de interactividad que permite conocer curiosidades de los animales. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

Al finalizar el video educativo, como retroalimentación se ejecuta un juego interactivo donde el niño puede volver a escuchar los sonidos onomatopéyicos que realizan los animales domésticos que se abordaron durante el video educativo para luego relacionar el sonido con el color y la forma que tiene cada uno de ellos, como se observa en la figura 25 se pueden elegir

3 opciones, para navegar por las mismas se utiliza la navegación vertical a través de las teclas arriba y abajo del teclado y para seleccionar se presiona la tecla Enter (botón Ok).

Se ha desarrollado este juego para 8 animales domésticos, en cada uno está disponible la opción de volver a escuchar el sonido que onomatopéyico que realiza, por medio del botón rojo (tecla F1), además la opción que permite salir del juego interactivo por medio del botón verde (tecla F2).



Figura 27. Juego interactivo “Adivina sonido de los animales. Elaborado por Olivo Moreno Tony Ismael.

3.11.2. Análisis de los resultados

La aplicación para niños entre la edad de 0 a 3 años debe de realizarse bajo la supervisión de un adulto debido a las limitadas destrezas que tienen en el desarrollo del lenguaje, sin embargo, en los niños entre la edad de 4 a 6 años es más factible el uso de aplicación sin la necesidad de un adulto debido a que tienen un mayor control del lenguaje, el proyecto se probó con un niño de 5 años de edad dando como resultado su interacción con la aplicación sin presentar mayores inconvenientes, además se aprecia la forma en como el niño se divierte mientras interactúa con la aplicación interactiva, también se evidenció la curiosidad del niño por conocer y aprender más acerca de los animales domésticos, durante la interacción con el juego “adivina sonido de los animales” se logró apreciar que sus primeros intentos no tenían éxito pero luego de volver a escuchar los sonidos onomatopéyicos que realizan los diferentes animales domésticos logró completar el juego interactivo, lo cual refleja que la aplicación interactiva reforzó su conocimiento sobre estos animales.

3.11.3. Análisis de la hipótesis

Se llega a cumplir con la hipótesis de manera parcial en el desarrollo de la aplicación interactiva como complemento para el aprendizaje de los niños en edad preescolar, debido que cuando se realizó la prueba de la aplicación interactiva con diferente niños de distintas edades en el rango de 0-6 años, se evidencio que los niños menores a tres años requirieron ayuda al momento de interactuar con el programa, lo que limito aprovechar todos los beneficios que la aplicación puede ofrecer por medio de la interactividad activa y pasiva, no obstante cuando se realizó la prueba con un niño de cinco años este logro completar el programa, interactuando con el contenido y con el juego educativo por si solo, demostrando que por medio de este tipo de aplicaciones se pueden reforzar los aprendizajes adquiridos durante la emisión de un programa.

Conclusiones

- Se utilizó el lenguaje de programación NCL para el desarrollo del programa debido a que este se basa en un modelo conceptual que permite la representación y manipulación de elementos hipertexto, sincronizándolos para crear aplicaciones interactivas.
- Para el desarrollo de la aplicación interactiva es importante tener conocimientos en el área de programación, además de saber manejar programas de edición de imágenes que son necesarios para la creación del contenido multimedia utilizados en la elaboración del programa.
- En base a otros países que adoptaron el estándar ISDB-TB a través de la distribución de Ginga-NCL como software libre se puede indicar que este middleware introducirá en el país nuevos tipos de negocios como proveedores de aplicaciones interactivas, abriendo nuevas oportunidades de empleo para diseñadores gráficos, ingeniero en telecomunicaciones, programadores, etc.
- NCL es un lenguaje declarativo simple de ser entendido y usado, su estructura consta de dos partes, cabecera y cuerpo donde se van agregando contenido multimedia y elementos que permiten de manera intuitiva desarrollar una aplicación interactiva.
- La interactividad local presenta varias limitaciones al momento de enviar y recibir datos con la finalidad de agregar protagonismo al televidente, sin embargo, por medio de esta se pueden realizar distintos contenidos que permitan contribuir con el aprendizaje mientras se observa la televisión como juegos, videos educativos interactivos, etc.

- Tras el análisis de las necesidades de los niños en edad preescolar, se puede deducir que por medio de un video educativo y acorde a la temática establecida como resultado de la entrevista, el niño puede desarrollar el lenguaje y reforzar sus ideas mediante el uso de imágenes ilustrativas y contenidos multimedia relacionando lo que escucha y lo que observa.
- Antes todo lo expuesto se concluye que la interactividad ayuda a los niños a desarrollar sus destrezas en el manejo del lenguaje, debido que durante las pruebas de funcionamiento se observó que estos por medio de la interacción constante con el contenido refuerzan sus conocimientos, se divierten mientras aprenden los sonidos de los animales domésticos y asocian el sonido con la forma y el color de cada uno de estos.
- Tal y como se ha podido comprobar el desarrollo de una aplicación interactiva ofrece una mejor experiencia al momento de ver televisión, que permite interactuar con el contenido dándole un mayor protagonismo al televidente.

Recomendaciones

- Se recomienda que los datos a mostrarse en la pantalla y durante el desarrollo de la aplicación interactiva no contengan tildes o la letra ñ, debido que el software al no reconocerlos los reemplaza por un rectángulo.
- Debido al avance de la televisión digital y que este es un medio de comunicación masiva se recomienda la creación de centros de investigación especializados para la realización de proyectos de TDT que ofrezcan diferentes servicios interactivos, como una alternativa para acceder a los servicios públicos.
- Se sugiere que las imágenes utilizadas durante el desarrollo de la aplicación interactiva tengan una buena resolución de pantalla, mínimo de 1280x720 pixeles, con el objetivo de que la calidad no se vea afectada cuando se ejecute la aplicación.
- Es recomendable no utilizar espacios o caracteres para definir los nombres de los objetos media que se incluirán en la aplicación, debido que estos pueden utilizar una región vacía, si el descriptor no asocia el objeto con la región se puede producir un error al llamar al objeto media lo que provoca que la aplicación no se ejecute de manera correcta.

- Se recomienda desarrollar aplicaciones interactivas con canal de retorno, ya que esta permite la conexión a internet, lo que incrementa la interactividad permitiendo al televidente participar en encuestas, votaciones online, compras en internet, etc.
- Se sugiere el desarrollo de aplicaciones interactivas en base a juegos, ya que estos pretenden obtener un resultado, que puede ser interpretado por un especialista y en un futuro mejorarlo para que pueda ser tomado en cuenta como un test confiable.
- Es recomendable el uso de contextos durante el desarrollo de la programación de la aplicación interactiva, debido que este elemento nos permite reutilizar el código y de esta manera optimizarlo y evitar redundancia, además de comentar las partes más importantes para una fácil navegación.
- Por medio de la simulación es posible detectar errores de compilación, ejecutar e interactuar con la aplicación sin necesidad de contar con un set top box, por lo que se recomienda que se realicen estas pruebas antes de ejecutar cualquier aplicación en una maquina física.

REFERENCIAS

- Aguilar, A. Y. (06 de 2016). *Diseño e Implementación de una Aplicación Interactiva basada en Ginga-NCL para Televisión Digital Enfocada en la Información del clima*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/11060/1/CD-6373.pdf>
- Araujo, V. S. (2019). *Desarrollo de una aplicación interactiva educativa mediante la plataforma Ginga NCL/LUA para el estandar ISDB-TB de televisión digital*. Obtenido de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2069/1/UISRAEL-EC-ELDT-378.242-2019-034.pdf>
- ARCOTEL. (03 de 2015). *Telefonía fija Audio-Video por suscripción y Radio-TV*. Obtenido de https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/BOLETIN-No-4-AVS_RTV_TF_.pdf
- CITDT. (2017). Comité Técnico de Implementación de la Televisión Digital Terrestre . 2. Obtenido de <https://tdtecuador.mintel.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/Resolución-No-CITDT-2017-01-062-Cese-de-las-Emisiones-de-Señales-Analógicas.pdf>
- CONATEL. (2010). *Consejo Nacional de Telecomunicaciones*. Obtenido de https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/084_05_conatel_2010.pdf
- CONATEL. (2011). Consejo Nacional de Telecomunicaciones. 3. Obtenido de <https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/RTV-596-16-CONATEL-2011-TDT.pdf>
- Ecuador, C. d. (2015). Constitución de la República del Ecuador. 207. Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/02/CONSTITUCIÓN-DE-LA-REPÚBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>
- Ecuador, C. d. (21 de Diciembre de 2015). Constitución de la República del Ecuador. 207. Obtenido de <https://www.cosede.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>
- Garcia, C. D. (2018). Aprendizaje televisivo como método de enseñanza: su influencia en habitantes de zonas rurales del Ecuador. *ESPACIOS*, 10. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a18v39n52/18395216.html>
- Hill, D. (2016). *Por que evitar que los bebes y los niños pequeños vean television*. Obtenido de <https://www.healthychildren.org/Spanish/family-life/Media/Paginas/why-to-avoid-tv-before-age-2.aspx>

- Igone, S. I. (30 de 01 de 2015). *La importancia de una televisión educativa*. Obtenido de https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2859/Igone_SanSebastian_Ikutza.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio de Economía y Empresa, M. d. (2018). Televisión Digital. Obtenido de <http://www.televisiondigital.gob.es/TelevisionDigital/Paginas/television-digital.aspx>
- MINTEL. (Agosto de 2018). *Plan maestro de transición a la televisión digital terrestre*. Obtenido de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2018/10/PLAN-MAESTRO-DE-TRANSICI%C3%93N-A-LA-TELEVISI%C3%93N-DIGITAL-TERRESTRE-2018-2021.pdf>
- Muños, M. A. (2019). *DISEÑO DE UN APLICACIÓN PARA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE BASADO EN EL MIDDLEWARE GINGA PARA COMERCIALIZAR PRODUCTOS EN LINEA*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10960/1/98T00232.pdf>
- OBITEL. (Agosto de 2017). *Una década de ficción televisiva en Iberoamérica. Análisis de diez años de Obitel (2007-2016)*. Obtenido de <http://www.obitel.net/wp-content/uploads/2017/09/obitel-2017-port-esp.pdf>
- Rodas, C. A. (2017). Diseño de una aplicación interactiva para TDT basado en middleware ginga en el instituto de nivelación IPREX. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3564/1/98T00055.pdf>
- Tudela, J. M. (2017). *Neurodesarrollo y educacion*. Obtenido de <http://partidodeltrabajo.org.mx/2017/wp-content/uploads/2017/08/libro-tudela-ok.pdf>
- UNICEF. (2020). *Tras la pandemia, en Ecuador bajó la calidad de la educación*. Obtenido de <https://www.caritasecuador.org/2020/10/pandemia-calidad-educacion/>
- UNIR. (19 de 06 de 2020). *Estimulación temprana: qué es y cuáles son sus ventajas*. Obtenido de <https://www.unir.net/educacion/revista/estimulacion-temprana/>
- UNIR. (17 de 08 de 2020). *Que es el desarrollo cognoscitivo*. Obtenido de <https://www.unir.net/educacion/revista/desarrollo-cognoscitivo-cognitivo/>
- UNIR. (17 de 8 de 2020). *Qué es el desarrollo cognoscitivo y sus implicaciones en el ámbito de la Educación Especial*. Obtenido de <https://www.unir.net/educacion/revista/desarrollo-cognoscitivo-cognitivo/#:~:text=Se%20denomina%20desarrollo%20cognoscitivo%20al,de%20nuevos%20conocimientos%20y%20destrezas.>

- UNIR. (17 de 8 de 2020). *UNIR*. Obtenido de <https://www.unir.net/educacion/revista/desarrollo-cognoscitivo-cognitivo/#:~:text=Se%20denomina%20desarrollo%20cognoscitivo%20al,de%20nuevos%20conocimientos%20y%20destrezas.>
- Villalva, V. S. (05 de 2017). *Contenido de programas Educativos y su Incidencia en el desarrollo cognitivo de los niños. caso Ecuador, programa Educa TV*. Obtenido de <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/1868/1/PAPER%20VALERIE%20VILLALVA.pdf>
- Zuñiga, M. E. (05 de 2017). Contenido en programas educativos y su incidencia en el desarrollo cognitivo de los niños. Caso Ecuador, programa Educa TV.

ANEXOS

ANEXO 1: CODIGO DE LA APLICACIÓN INTERACTIVA

Código NCL Eclipse

```

<!-- Generated      by NCL Eclipse -->
<ncl id="tesis_contenido_educativo_v2"
xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile">

<head>
<transitionBase>
<transition id="trans" type="fade" dur="3s"/>
</transitionBase>

<!--REGION-->
<regionBase>
<!--region juego adivina sonido de los animales-->
<region id="rgpantalla_J_A" width="80%" height="90%" top="5%" left="10%"
zIndex="0">
<region id="Jinteractivo" width="100%" height="100%" left="0%" right="0%" top="0%"
bottom="0%" zIndex="1"/>
<region id="rgfondo" width="100%" height="100%" left="0%" right="0%" top="0%"
bottom="2%" zIndex="0"/>
<region id="rgsonido" width="0%" height="0%" left="0%" right="0%" top="1%"
bottom="0%" zIndex="0"/>
<region id="rgiconsonido1" width="5%" height="7%" left="3%" right="0%" top="3%"
bottom="0%" zIndex="1"/>
<region id="rgiconsonido2" width="5%" height="7%" right="3%" top="3%"
bottom="0%" zIndex="1"/>
<region id="rgbotonsalir" width="5%" height="7%" left="3%" right="3%"
bottom="3%" zIndex="2"/>
<region id="rgposicion1" width="22%" height="22%" left="8%" right="0%" top="8%"
bottom="0%" zIndex="2"/>
<region id="rgposicion2" width="22%" height="22%" left="8%" right="0%" top="39%"
bottom="0%" zIndex="2"/>
<region id="rgposicion3" width="22%" height="22%" left="8%" right="0%" top="70%"
bottom="0%" zIndex="2"/>
<region id="rgposicion4" width="22%" height="22%" right="0%" left="8%" top="8%"
bottom="0%" zIndex="2"/>
<region id="rgposicion5" width="22%" height="22%" right="0%" left="8%" top="39%"
bottom="0%" zIndex="2"/>
<region id="rgposicion6" width="22%" height="22%" right="0%" left="8%" top="70%"
bottom="0%" zIndex="2"/>
</region>

```



```

<!--region video con contenido educativo-->
<region id="rgpantalla_v_E" width="90%" height="90%" top="5%" left="5%"
zIndex="0">
<!--region archivos multimedia-->
<region id="video1" width="100%" height="100%" left="0%" right="0%" top="0%"
bottom="0%" zIndex="2"/>
<region id="rgimagenSQ" width="42%" height="66%" left="3%" right="55%" top="32%"
bottom="2%" zIndex="2"/>
<!--region boton sabias_que-->
<region id="rgbotonsabiasque" width="20%" height="13%" left="3%" right="3%"
bottom="3%" zIndex="2"/>
<!--region contenido de la vaca-->
<region id="rgVlechecarne" width="20%" height="20%" left="30%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgVquesomantequilla" width="20%" height="20%" left="53%" right="0%"
top="4%" bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgVzapatoscorreas" width="20%" height="20%" left="76%" right="0%"
top="4%" bottom="0%" zIndex="3"/>
<!--region contenido del caballo-->
<region id="rgCtrasladarpersonas" width="20%" height="20%" left="30%" right="0%"
top="4%" bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgCcarterazapatos" width="20%" height="20%" left="53%" right="0%"
top="4%" bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgCescobascepillos" width="20%" height="20%" left="76%" right="0%"
top="4%" bottom="0%" zIndex="3"/>
<!--region contenido del cerdo-->
<region id="rgCHcarterabilletera" width="27%" height="25%" left="34%" right="0%"
top="4%" bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgCHcarneembutido" width="27%" height="25%" left="65%" right="0%"
top="4%" bottom="0%" zIndex="3"/>
<!--region contenido de la oveja-->
<region id="rgOlana" width="27%" height="25%" left="34%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgOcarne" width="27%" height="25%" left="65%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<!--region contenido de la gallina-->
<region id="rgGhuevos" width="20%" height="20%" left="30%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgGcarne" width="20%" height="20%" left="53%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgGplumas" width="20%" height="20%" left="76%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<!--region contenido del perro-->
<region id="rgPbano" width="15%" height="17%" left="28%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgPcomida" width="15%" height="17%" left="45%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgPveterinario" width="15%" height="17%" left="62%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>

```

```

<region id="rgPcasa" width="15%" height="17%" left="79%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<!--region contenido del gato-->
<region id="rgGTcomida" width="15%" height="17%" left="28%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgGarenero" width="15%" height="17%" left="45%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgGTcasa" width="15%" height="17%" left="62%" right="0%" top="4%"
bottom="0%" zIndex="3"/>
<region id="rgGTveterinario" width="15%" height="17%" left="79%" right="0%"
top="4%" bottom="0%" zIndex="3"/>
</region>
</regionBase>

<!--DESCRIPTOR-->
<descriptorBase>
<!--descriptor juego adivina sonido de los animales-->
<descriptor id="dJinteractivo" region="Jinteractivo" />
<descriptor id="drgsonido" region="rgsonido" />

<descriptor id="drgiconsonido1" region="rgiconsonido1" />
<descriptor id="drgiconsonido2" region="rgiconsonido2" />
<descriptor id="drgbotonsalir" region="rgbotonsalir" />

<descriptor id="despedida" region="Jinteractivo" transOut="trans"/>
<descriptor id="drgfondo" region="rgfondo" />

<descriptor id="drgposicion1" region="rgposicion1" focusBorderColor="blue"
focusBorderWidth="5" focusIndex="1" moveUp="3" moveDown="2"/> />
<descriptor id="drgposicion2" region="rgposicion2" focusBorderColor="blue"
focusBorderWidth="5" focusIndex="2" moveUp="1" moveDown="3"/> />
<descriptor id="drgposicion3" region="rgposicion3" focusBorderColor="blue"
focusBorderWidth="5" focusIndex="3" moveUp="2" moveDown="1"/> />
<descriptor id="drgposicion4" region="rgposicion4" focusBorderColor="blue"
focusBorderWidth="5" focusIndex="1" moveUp="3" moveDown="2"/> />
<descriptor id="drgposicion5" region="rgposicion5" focusBorderColor="blue"
focusBorderWidth="5" focusIndex="2" moveUp="1" moveDown="3"/> />
<descriptor id="drgposicion6" region="rgposicion6" focusBorderColor="blue"
focusBorderWidth="5" focusIndex="3" moveUp="2" moveDown="1"/> />

<!--descriptor boton interactivo incluye juegos-->
<descriptor id="drgbotonsabiasque" region="rgbotonsabiasque"/>
<descriptor id="drgimagenSQ" region="rgimagenSQ"/>

<!--descriptor video con contenido educativo-->

<descriptor id="descrip" region="video1" />
<!--descriptor archivos multimedia Vaca-->

```

```

<descriptor id="drgVlehecarne"      region="rgVlehecarne"      transIn="trans1"
explicitDur="19s"/>
<descriptor id="drgVquesomantequilla"  region="rgVquesomantequilla"
transIn="trans1"  explicitDur="12s"/>
<descriptor id="drgVzapatoscorreas"    region="rgVzapatoscorreas"    transIn="trans1"
explicitDur="7s"/>
<descriptor id="drgbsabiasquevaca"     region="rgbotonsabiasque"     transIn="trans1"
explicitDur="38s"/>

<!--descriptor archivos multimedia Caballo-->
<descriptor id="drgCtrasladarpersonas"  region="rgCtrasladarpersonas"  transIn="trans1"
explicitDur="22s"/>
<descriptor id="drgCcarterazapatos"     region="rgCcarterazapatos"     transIn="trans1"
explicitDur="15s"/>
<descriptor id="drgCescobascepillos"    region="rgCescobascepillos"    transIn="trans1"
explicitDur="7s"/>
<descriptor id="drgbsabiasquecaballo"    region="rgbotonsabiasque"      transIn="trans1"
explicitDur="45s"/>

<!--descriptor archivos multimedia Cerdo-->
<descriptor id="drgCHcarterabilletera"  region="rgCHcarterabilletera"  transIn="trans1"
explicitDur="15s"/>
<descriptor id="drgCHcarneembutido"     region="rgCHcarneembutido"
transIn="trans1"  explicitDur="7s"/>
<descriptor id="drgbsabiasquecerdo"     region="rgbotonsabiasque"      transIn="trans1"
explicitDur="36s"/>

<!--descriptor archivos multimedia Oveja-->
<descriptor id="drgOlana"               region="rgOlana"              transIn="trans1"
explicitDur="16s"/>
<descriptor id="drgOcarne"              region="rgOcarne"             transIn="trans1"
explicitDur="8s"/>
<descriptor id="drgbsabiasqueoveja"     region="rgbotonsabiasque"     transIn="trans1"
explicitDur="32s"/>

<!--descriptor archivos multimedia Gallina-->
<descriptor id="drgGhuevos"             region="rgGhuevos"            transIn="trans1"
explicitDur="20s"/>
<descriptor id="drgGcarne"              region="rgGcarne"             transIn="trans1"
explicitDur="13s"/>
<descriptor id="drgGplumas"             region="rgGplumas"            transIn="trans1"
explicitDur="6s"/>
<descriptor id="drgbsabiasquegallina"    region="rgbotonsabiasque"     transIn="trans1"
explicitDur="43s"/>

<!--descriptor archivos multimedia perro-->
<descriptor id="drgPbano"               region="rgPbano"              transIn="trans1"
explicitDur="15s"/>
<descriptor id="drgPcomida"             region="rgPcomida"            transIn="trans1"
explicitDur="12s"/>

```

```

<descriptor id="drgPveterinario"      region="rgPveterinario"  transIn="trans1"
explicitDur="9s"/>
<descriptor id="drgPcasa"             region="rgPcasa"        transIn="trans1"
explicitDur="5s"/>
<descriptor id="drgbsabiasqueperro"    region="rgbotonsabiasque" transIn="trans1"
explicitDur="39s"/>

<!--descriptor archivos multimedia Gato-->
<descriptor id="drgGTcomida"           region="rgGTcomida"     transIn="trans1"
explicitDur="14s"/>
<descriptor id="drgGarenero"           region="rgGarenero"     transIn="trans1"
explicitDur="11s"/>
<descriptor id="drgGTcasa"             region="rgGTcasa"       transIn="trans1"
explicitDur="8s"/>
<descriptor id="drgGTveterinario"      region="rgGTveterinario" transIn="trans1"
explicitDur="5s"/>
<descriptor id="drgbsabiasquegato"     region="rgbotonsabiasque" transIn="trans1"
explicitDur="38s"/>
</descriptorBase>

<!--CONECTORES-->
<connectorBase>

<importBase documentURI="ConectorBase.ncl" alias="conector"/>

</connectorBase>

</head>

<!--CUERPO-->
<body>

<media id="D_juego"      src="Recursos_Jinteractivo/Despedida_juego.mp4"
descriptor="despedida"/>

<!--La aplicacion inicia con el programa educativo y el boton interactivo-->
<port id="Video_Educativo" component="Video_Contenido_Educativo"/>

<!--Al finalizar el programa educativo incia el juego sonido de los animales-->
<link xconnector="conector#onEndStartN">
<bind role="onEnd" component="Video_Contenido_Educativo"/>
<bind role="start" component="juego_sonido_animales"/>
</link>

<!--boton permite salir del juego sonido de los animales-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionAbort">
<bind component="juego_sonido_animales" interface="boton_salir" role="onSelection"/>
<bind component="juego_sonido_animales" interface="boton_salir"
role="onKeySelection">

```

```

<bindParam name="key" value="BLUE"/>
</bind>
<bind component="juego_sonido_animales" role="abort"/>
</link>

<link xconnector="conector#onKeySelectionStart">
<bind role="onSelection" component="juego_sonido_animales" interface="boton_salir">
<bindParam name="keyCode" value="BLUE"/>
</bind>
<bind role="start" component="D_juego"/>
</link>

<!--cuerpo del juego adivinar sonido animales-->
<context id="juego_sonido_animales">

<!--se inserta archivo multimedia con el que va a empezar la transmision-->
<port id="Ijuego_Iperro" component="Introduccion"/>
<media id="Introduccion" src="Recursos_Jinteractivo/Ijuego_Iperro.mp4"
descriptor="dJinteractivo">
<property name="bounds"/>
</media>
<port id="boton_salir" component="salir"/>
<media id="salir" src="Recursos_Jinteractivo/botonsalir.png"
descriptor="drgbotonsalir"/>

<!--se inserta archivo multimedia cuando es correcta la seleccion-->
<media id="iconsonido1" src="Recursos_Jinteractivo/icono_sonido1.png"
descriptor="drgiconsonido1"/>
<media id="iconsonido2" src="Recursos_Jinteractivo/icono_sonido1.png"
descriptor="drgiconsonido2"/>

<media id="audioperro" src="Recursos_Jinteractivo/audio_perro.mp3"
descriptor="drgsonido"/>
<media id="audiogato" src="Recursos_Jinteractivo/audio_gato.mp3"
descriptor="drgsonido"/>
<media id="audiooveja" src="Recursos_Jinteractivo/audio_oveja.mp3"
descriptor="drgsonido"/>
<media id="audiovaca" src="Recursos_Jinteractivo/audio_vaca.mp3"
descriptor="drgsonido"/>
<media id="audiocerdo" src="Recursos_Jinteractivo/audio_cerdo.mp3"
descriptor="drgsonido"/>
<media id="audiogallina" src="Recursos_Jinteractivo/audio_gallina.mp3"
descriptor="drgsonido"/>
<media id="audiopato" src="Recursos_Jinteractivo/audio_pato.mp3"
descriptor="drgsonido"/>
<media id="audiocaballo" src="Recursos_Jinteractivo/audio_caballo.mp3"
descriptor="drgsonido"/>

<media id="Rperro_Igato" src="Recursos_Jinteractivo/Rperro_Igato.mp4"
descriptor="dJinteractivo"/>

```

```

<media id="Rgato_Ioveja" src="Recursos_Jinteractivo/Rgato_Ioveja.mp4"
descriptor="dJinteractivo"/>
<media id="Roveja_Ivaca" src="Recursos_Jinteractivo/Roveja_Ivaca.mp4"
descriptor="dJinteractivo"/>
<media id="Rvaca_Icerdo" src="Recursos_Jinteractivo/Rvaca_Icerdo.mp4"
descriptor="dJinteractivo"/>
<media id="Rcerdo_Igallina" src="Recursos_Jinteractivo/Rcerdo_Igallina.mp4"
descriptor="dJinteractivo"/>
<media id="Rgallina_Ipato" src="Recursos_Jinteractivo/Rgallina_Ipato.mp4"
descriptor="dJinteractivo"/>
<media id="Rpato_Icaballo" src="Recursos_Jinteractivo/Rpato_Icaballo.mp4"
descriptor="dJinteractivo"/>
<media id="Rcaballo_Fjuego" src="Recursos_Jinteractivo/Rcaballo_Fjuego.mp4"
descriptor="despedida"/>

```

<!--se inserta archivo multimedia de la imagen de los animales-->

```

<media id="perroj1" src="Recursos_Jinteractivo/perro.png"
descriptor="drgposicion1"/>
<media id="gatoj1" src="Recursos_Jinteractivo/gato.png"
descriptor="drgposicion2"/>
<media id="ovejaj1" src="Recursos_Jinteractivo/oveja.png"
descriptor="drgposicion3"/>

```

```

<media id="vacaj2" src="Recursos_Jinteractivo/vaca.png"
descriptor="drgposicion4"/>
<media id="cerdoj2" src="Recursos_Jinteractivo/cerdo.png"
descriptor="drgposicion5"/>
<media id="gatoj2" src="Recursos_Jinteractivo/gato.png"
descriptor="drgposicion6"/>

```

```

<media id="patoj3" src="Recursos_Jinteractivo/pato.png"
descriptor="drgposicion1"/>
<media id="ovejaj3" src="Recursos_Jinteractivo/oveja.png"
descriptor="drgposicion2"/>
<media id="cerdoj3" src="Recursos_Jinteractivo/cerdo.png"
descriptor="drgposicion3"/>

```

```

<media id="vacaj4" src="Recursos_Jinteractivo/vaca.png"
descriptor="drgposicion4"/>
<media id="caballoj4" src="Recursos_Jinteractivo/caballo.png"
descriptor="drgposicion5"/>
<media id="perroj4" src="Recursos_Jinteractivo/perro.png"
descriptor="drgposicion6"/>

```

```

<media id="gatoj5" src="Recursos_Jinteractivo/gato.png"
descriptor="drgposicion1"/>
<media id="patoj5" src="Recursos_Jinteractivo/pato.png"
descriptor="drgposicion2"/>

```

```
<media id="cerdoj5" src="Recursos_Jinteractivo/cerdo.png"
descriptor="drgposicion3"/>
```

```
<media id="vacaj6" src="Recursos_Jinteractivo/vaca.png"
descriptor="drgposicion4"/>
<media id="gallinaj6" src="Recursos_Jinteractivo/gallina.png"
descriptor="drgposicion5"/>
<media id="caballoj6" src="Recursos_Jinteractivo/caballo.png"
descriptor="drgposicion6"/>
```

```
<media id="patoj7" src="Recursos_Jinteractivo/pato.png"
descriptor="drgposicion1"/>
<media id="ovejaj7" src="Recursos_Jinteractivo/oveja.png"
descriptor="drgposicion2"/>
<media id="cerdoj7" src="Recursos_Jinteractivo/cerdo.png"
descriptor="drgposicion3"/>
```

```
<media id="gallinaj8" src="Recursos_Jinteractivo/gallina.png"
descriptor="drgposicion4"/>
<media id="perroj8" src="Recursos_Jinteractivo/perro.png"
descriptor="drgposicion5"/>
<media id="caballoj8" src="Recursos_Jinteractivo/caballo.png"
descriptor="drgposicion6"/>
```

```
<!--se inserta archivo multimedia de la imagen de los animales-->
<media id="Fjuego1" src="Recursos_Jinteractivo/Fjuego1.png"
descriptor="drgfondo"/>
<media id="Fjuego2" src="Recursos_Jinteractivo/Fjuego2.png"
descriptor="drgfondo"/>
<media id="Fjuego3" src="Recursos_Jinteractivo/Fjuego3.png"
descriptor="drgfondo"/>
<media id="Fjuego4" src="Recursos_Jinteractivo/Fjuego4.png"
descriptor="drgfondo"/>
<media id="Fjuego5" src="Recursos_Jinteractivo/Fjuego5.png"
descriptor="drgfondo"/>
<media id="Fjuego6" src="Recursos_Jinteractivo/Fjuego6.png"
descriptor="drgfondo"/>
<media id="Fjuego7" src="Recursos_Jinteractivo/Fjuego7.png"
descriptor="drgfondo"/>
<media id="Fjuego8" src="Recursos_Jinteractivo/Fjuego8.png"
descriptor="drgfondo"/>
```

```
<link xconnector="conector#onBeginStart">
<bind role="onBegin" component="Introduccion" />
<bind role="start" component="Fjuego1"/>
</link>
```

```
<!--juego adivina el sonido del animal perro-->
<link xconnector="conector#onEndStartN">
<bind role="onEnd" component="Introduccion" />
```

```

<bind role="start" component="perroj1"/>
<bind role="start" component="gatoj1"/>
<bind role="start" component="ovejaj1"/>
<bind role="start" component="iconsonido1"/>
</link>

<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="perroj1">
<bindParam name="keyCode" value="VK_ENTER"/>
</bind>
<bind role="stop" component="Fjuego1"/>
<bind role="stop" component="perroj1"/>
<bind role="stop" component="gatoj1"/>
<bind role="stop" component="ovejaj1"/>
<bind role="stop" component="iconsonido1"/>
<bind role="stop" component="audioperro"/>
<bind role="start" component="Rperro_Igato"/>
<bind role="start" component="Fjuego2"/>
</link>

<link xconnector="conector#onKeySelectionStart">
<bind role="onSelection" component="gatoj1">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="audioperro"/>
</link>

<!--juego adivina el sonido del animal gato-->
<link xconnector="conector#onEndStartN">
<bind role="onEnd" component="Rperro_Igato" />
<bind role="start" component="vacaj2"/>
<bind role="start" component="cerdoj2"/>
<bind role="start" component="gatoj2"/>
<bind role="start" component="iconsonido2"/>
</link>

<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="gatoj2">
<bindParam name="keyCode" value="VK_ENTER"/>
</bind>
<bind role="stop" component="Fjuego2"/>
<bind role="stop" component="vacaj2"/>
<bind role="stop" component="cerdoj2"/>
<bind role="stop" component="gatoj2"/>
<bind role="stop" component="iconsonido2"/>
<bind role="stop" component="audiogato"/>
<bind role="start" component="Rgato_Ioveja"/>
<bind role="start" component="Fjuego3"/>
</link>

```



```

<link xconnector="conector#onKeySelectionStart">
<bind role="onSelection" component="vacaj2">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="audiogato"/>
</link>

```

```

<!--juego adivina el sonido del animal oveja-->
<link xconnector="conector#onEndStartN">
<bind role="onEnd" component="Rgato_Ioveja" />
<bind role="start" component="patoj3"/>
<bind role="start" component="ovejaj3"/>
<bind role="start" component="cerdoj3"/>
<bind role="start" component="iconsonido1"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="ovejaj3">
<bindParam name="keyCode" value="VK_ENTER"/>
</bind>
<bind role="stop" component="iconsonido1"/>
<bind role="stop" component="Fjuego3"/>
<bind role="stop" component="patoj3"/>
<bind role="stop" component="ovejaj3"/>
<bind role="stop" component="cerdoj3"/>
<bind role="stop" component="audiooveja"/>
<bind role="start" component="Roveja_Ivaca"/>
<bind role="start" component="Fjuego4"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onKeySelectionStart">
<bind role="onSelection" component="patoj3">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="audiooveja"/>
</link>

```

```

<!--juego adivina el sonido del animal vaca-->
<link xconnector="conector#onEndStartN">
<bind role="onEnd" component="Roveja_Ivaca" />
<bind role="start" component="vacaj4"/>
<bind role="start" component="caballoj4"/>
<bind role="start" component="perroj4"/>
<bind role="start" component="iconsonido2"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="vacaj4">

```

```

<bindParam name="keyCode" value="VK_ENTER"/>
</bind>
<bind role="stop" component="iconsonido2"/>
<bind role="stop" component="Fjuego4"/>
<bind role="stop" component="vacaj4"/>
<bind role="stop" component="caballoy4"/>
<bind role="stop" component="perroj4"/>
<bind role="stop" component="audiovaca"/>
<bind role="start" component="Rvaca_Icerdo"/>
<bind role="start" component="Fjuego5"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onKeySelectionStart">
<bind role="onSelection" component="caballoy4">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="audiovaca"/>
</link>

```

```

<!--juego adivina el sonido del animal cerdo-->
<link xconnector="conector#onEndStartN">
<bind role="onEnd" component="Rvaca_Icerdo" />
<bind role="start" component="gatoj5"/>
<bind role="start" component="patoj5"/>
<bind role="start" component="cerdoj5"/>
<bind role="start" component="iconsonido1"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="cerdoj5">
<bindParam name="keyCode" value="VK_ENTER"/>
</bind>
<bind role="stop" component="iconsonido1"/>
<bind role="stop" component="Fjuego5"/>
<bind role="stop" component="gatoj5"/>
<bind role="stop" component="patoj5"/>
<bind role="stop" component="cerdoj5"/>
<bind role="stop" component="audiocerdo"/>
<bind role="start" component="Rcerdo_Igallina"/>
<bind role="start" component="Fjuego6"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onKeySelectionStart">
<bind role="onSelection" component="gatoj5">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="audiocerdo"/>
</link>

```

```

<!--juego adivina el sonido del animal gallina-->

```

```

<link xconnector="conector#onEndStartN">
<bind role="onEnd" component="Rcerdo_Igallina" />
<bind role="start" component="vacaj6"/>
<bind role="start" component="gallinaj6"/>
<bind role="start" component="caballoj6"/>
<bind role="start" component="iconsonido2"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="gallinaj6">
<bindParam name="keyCode" value="VK_ENTER"/>
</bind>
<bind role="stop" component="iconsonido2"/>
<bind role="stop" component="Fjuego6"/>
<bind role="stop" component="vacaj6"/>
<bind role="stop" component="gallinaj6"/>
<bind role="stop" component="caballoj6"/>
<bind role="stop" component="audiogallina"/>
<bind role="start" component="Rgallina_Ipato"/>
<bind role="start" component="Fjuego7"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onKeySelectionStart">
<bind role="onSelection" component="vacaj6">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="audiogallina"/>
</link>

```

```

<!--juego adivina el sonido del animal pato-->
<link xconnector="conector#onEndStartN">
<bind role="onEnd" component="Rgallina_Ipato" />
<bind role="start" component="patoj7"/>
<bind role="start" component="ovejaj7"/>
<bind role="start" component="cerdoj7"/>
<bind role="start" component="iconsonido1"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="patoj7">
<bindParam name="keyCode" value="VK_ENTER"/>
</bind>
<bind role="stop" component="iconsonido1"/>
<bind role="stop" component="Fjuego7"/>
<bind role="stop" component="patoj7"/>
<bind role="stop" component="ovejaj7"/>
<bind role="stop" component="cerdoj7"/>
<bind role="stop" component="audiopato"/>
<bind role="start" component="Rpato_Icaballo"/>

```

```
<bind role="start" component="Fjuego8"/>
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onKeySelectionStart">
<bind role="onSelection" component="cerdoj7">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="audiopato"/>
</link>
```

```
<!--juego adivina el sonido del animal caballo-->
<link xconnector="conector#onEndStartN">
<bind role="onEnd" component="Rpato_Icaballo" />
<bind role="start" component="gallinaj8"/>
<bind role="start" component="perroj8"/>
<bind role="start" component="caballoj8"/>
<bind role="start" component="iconsonido2"/>
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="caballoj8">
<bindParam name="keyCode" value="VK_ENTER"/>
</bind>
<bind role="stop" component="iconsonido2"/>
<bind role="stop" component="gallinaj8"/>
<bind role="stop" component="perroj8"/>
<bind role="stop" component="caballoj8"/>
<bind role="stop" component="audiocaballo"/>
<bind role="start" component="Rcaballo_Fjuego"/>
<bind role="stop" component="Fjuego8"/>
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onKeySelectionStart">
<bind role="onSelection" component="perroj8">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="audiocaballo"/>
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onEndStopN">
<bind role="onEnd" component="audiocaballo"/>
<bind role="stop" component="salir"/>
</link>
</context>
```

```
<!--cuerpo del video educativo interactivo-->
<context id="Video_Contenido_Educativo">
<port id="video" component="videomp4"/>
<media id="videomp4" src="recursos/video_animales_domesticos.mp4"
descriptor="descrip">
```

```

<area id="area1" begin="41s" end="60s"/>
<area id="area2" begin="48s" end="60s"/>
<area id="area3" begin="53s" end="60s"/>
<area id="area22" begin="22s" end="60s"/>

<area id="area4" begin="84s" end="106s"/>
<area id="area5" begin="91s" end="106s"/>
<area id="area6" begin="99s" end="106s"/>
<area id="area23" begin="61s" end="106s"/>

<area id="area7" begin="128s" end="143s"/>
<area id="area8" begin="136s" end="143s"/>
<area id="area24" begin="107s" end="143s"/>

<area id="area9" begin="160s" end="176s"/>
<area id="area10" begin="168s" end="176s"/>
<area id="area25" begin="144s" end="176s"/>

<area id="area11" begin="200s" end="220s"/>
<area id="area12" begin="207s" end="220s"/>
<area id="area13" begin="214s" end="220s"/>
<area id="area26" begin="177s" end="220s"/>

<area id="area14" begin="245s" end="260s"/>
<area id="area15" begin="248s" end="260s"/>
<area id="area16" begin="251s" end="260s"/>
<area id="area17" begin="255s" end="260s"/>
<area id="area27" begin="221s" end="260s"/>

<area id="area18" begin="285s" end="299s"/>
<area id="area19" begin="288s" end="299s"/>
<area id="area20" begin="291s" end="299s"/>
<area id="area21" begin="294s" end="299s"/>
<area id="area28" begin="261s" end="6299s"/>
</media>

<!--multimedias para el contenido animal domestico vaca-->
<media id="Vlechecarne" src="recursos/Vaca_leche_carne.png"
descriptor="drgVlechecarne">
<property name="explicitDur" value="19s"/>
</media>
<media id="Vquesomantequilla" src="recursos/Vaca_queso_mantequilla.png"
descriptor="drgVquesomantequilla">
<property name="explicitDur" value="12s"/>
</media>
<media id="Vzapatoscorreas" src="recursos/Vaca_zapatos_correas.png"
descriptor="drgVzapatoscorreas">
<property name="explicitDur" value="7s"/>
</media>

```

```

<media id="botonsabiasquevaca" src="recursos/icono_sabias_que2.png"
descriptor="drgbsabiasquevaca">
<property name="explicitDur" value="38s"/>
</media>
<media id="sabias_que_vaca" src="recursos/sabias_que_vaca.jpg"
descriptor="drgimagenSQ"/>

```

```

<!--multimedias para el contenido animal domestico caballo-->
<media id="Ctrasladarpersonas" src="recursos/Caballo_trasladar_personas.png"
descriptor="drgCtrasladarpersonas">
<property name="explicitDur" value="22s"/>
</media>
<media id="Ccarterazapatos" src="recursos/Caballo_cartera_zapatos.png"
descriptor="drgCcarterazapatos">
<property name="explicitDur" value="15s"/>
</media>
<media id="Cescobascepillos" src="recursos/Caballo_escoba_cepillos.png"
descriptor="drgCescobascepillos">
<property name="explicitDur" value="7s"/>
</media>
<media id="botonsabiasquecaballo" src="recursos/icono_sabias_que2.png"
descriptor="drgbsabiasquecaballo">
<property name="explicitDur" value="45s"/>
</media>
<media id="sabias_que_caballo" src="recursos/sabias_que_caballo.jpg"
descriptor="drgimagenSQ"/>

```

```

<!--multimedias para el contenido animal domestico cerdo-->
<media id="CHcarterabilletera" src="recursos/Cerdo_cartera_billetera.png"
descriptor="drgCHcarterabilletera">
<property name="explicitDur" value="15s"/>
</media>
<media id="CHcarneembutido" src="recursos/Cerdo_carne_embutido.png"
descriptor="drgCHcarneembutido">
<property name="explicitDur" value="7s"/>
</media>
<media id="botonsabiasquecerdo" src="recursos/icono_sabias_que2.png"
descriptor="drgbsabiasquecerdo">
<property name="explicitDur" value="36s"/>
</media>
<media id="sabias_que_cerdo" src="recursos/sabias_que_cerdo.jpg"
descriptor="drgimagenSQ"/>

```

```

<!--multimedias para el contenido animal domestico oveja-->
<media id="Olana" src="recursos/Oveja_lana.png" descriptor="drgOlana">
<property name="explicitDur" value="16s"/>
</media>
<media id="Ocarne" src="recursos/Oveja_carne.png" descriptor="drgOcarne">
<property name="explicitDur" value="8s"/>
</media>

```

```

<media id="botonsabiasqueoveja" src="recursos/icono_sabias_que2.png"
descriptor="drgbsabiasqueoveja">
<property name="explicitDur" value="32s"/>
</media>
<media id="sabias_que_oveja" src="recursos/sabias_que_oveja.jpg"
descriptor="drgimagenSQ"/>

```

```

<!--multimedias para el contenido animal domestico gallina-->
<media id="Ghuevos" src="recursos/Gallina_huevos.png"
descriptor="drgGhuevos">
<property name="explicitDur" value="20s"/>
</media>
<media id="Gcarne" src="recursos/Gallina_carne.png" descriptor="drgGcarne">
<property name="explicitDur" value="13s"/>
</media>
<media id="Gplumas" src="recursos/Gallina_plumas.png"
descriptor="drgGplumas">
<property name="explicitDur" value="6s"/>
</media>
<media id="botonsabiasquegallina" src="recursos/icono_sabias_que2.png"
descriptor="drgbsabiasquegallina">
<property name="explicitDur" value="43s"/>
</media>
<media id="sabias_que_gallina" src="recursos/sabias_que_gallina.jpg"
descriptor="drgimagenSQ"/>

```

```

<!--multimedias para el contenido animal domestico perro-->
<media id="Pbano" src="recursos/Pbano.png" descriptor="drgPbano">
<property name="explicitDur" value="15s"/>
</media>
<media id="Pcomida" src="recursos/Pcomida.png" descriptor="drgPcomida">
<property name="explicitDur" value="12s"/>
</media>
<media id="Pveterinario" src="recursos/Pveterinario.png"
descriptor="drgPveterinario">
<property name="explicitDur" value="9s"/>
</media>
<media id="Pcasa" src="recursos/Pcasa.png" descriptor="drgPcasa">
<property name="explicitDur" value="5s"/>
</media>
<media id="botonsabiasqueperro" src="recursos/icono_sabias_que2.png"
descriptor="drgbsabiasqueperro">
<property name="explicitDur" value="39s"/>
</media>
<media id="sabias_que_perro" src="recursos/sabias_que_perro.jpg"
descriptor="drgimagenSQ"/>

```

```

<!--multimedias para el contenido animal domestico gato-->
<media id="GTcomida" src="recursos/GTcomida.png"
descriptor="drgGTcomida">

```

```

<property name="explicitDur" value="14s"/>
</media>
<media id="Garenero" src="recursos/Garenero.png"
descriptor="drgGarenero">
<property name="explicitDur" value="11s"/>
</media>
<media id="GTcasa" src="recursos/GTcasa.png" descriptor="drgGTcasa">
<property name="explicitDur" value="8s"/>
</media>
<media id="GTveterinario" src="recursos/GTveterinario.png"
descriptor="drgGTveterinario">
<property name="explicitDur" value="5s"/>
</media>
<media id="botonsabiasquegato" src="recursos/icono_sabias_que2.png"
descriptor="drgbsabiasquegato">
<property name="explicitDur" value="38s"/>
</media>
<media id="sabias_que_gato" src="recursos/sabias_que_gato.jpg"
descriptor="drgimagenSQ"/>

<!--contenido animal domestico vaca-->
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area1"/>
<bind role="start" component="Vlehecarne"/>
</link>

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area2"/>
<bind role="start" component="Vquesomantequilla"/>
</link>

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area3"/>
<bind role="start" component="Vzapatoscorreas"/>
</link>

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area22"/>
<bind role="start" component="botonsabiasquevaca"/>
</link>

<!--Presionar el boton rojo se desplaza curiosidades de la vaca-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="botonsabiasquevaca">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="stop" component="botonsabiasquevaca"/>
<bind role="start" component="sabias_que_vaca"/>
</link>

```



```

<!--Presionar el boton verde se cierra curiosidades de la vaca-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="sabias_que_vaca">
<bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
</bind>
<bind role="stop" component="sabias_que_vaca"/>
<bind role="start" component="botonsabiasquevacavaca"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onEndStopN">
<bind role="onEnd" component="Vzapatoscorreass">
<bind role="stop" component="sabias_que_vaca"/>
<bind role="stop" component="botonsabiasquevacavaca"/>
</link>

```

```

<!--contenido animal domestico caballo-->
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area4"/>
<bind role="start" component="Ctrasladarpersonas"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area5"/>
<bind role="start" component="Ccarterazapatos"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area6"/>
<bind role="start" component="Cescobascepillos"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area23"/>
<bind role="start" component="botonsabiasquecaballo"/>
</link>

```

```

<!--Presionar el boton rojo se desplaza curiosidades del caballo-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="botonsabiasquecaballo">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="stop" component="botonsabiasquecaballo"/>
<bind role="start" component="sabias_que_caballo"/>
</link>

```

```

<!--Presionar el boton verde se cierra curiosidades del caballo-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="sabias_que_caballo">
<bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
</bind>

```

```

<bind role="stop" component="sabias_que_caballo"/>
<bind role="start" component="botonsabiasquecaballo"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onEndStopN">
<bind role="onEnd" component="Cescobascepillos"/>
<bind role="stop" component="sabias_que_caballo"/>
<bind role="stop" component="botonsabiasquecaballo"/>
</link>

```

```

<!--contenido animal domestico cerdo-->
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area7"/>
<bind role="start" component="CHcarterabilletera"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area8"/>
<bind role="start" component="CHcarneembutido"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area24"/>
<bind role="start" component="botonsabiasquecerdo"/>
</link>

```

```

<!--Presionar el boton rojo se desplaza curiosidades del cerdo-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="botonsabiasquecerdo">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="stop" component="botonsabiasquecerdo"/>
<bind role="start" component="sabias_que_cerdo"/>
</link>

```

```

<!--Presionar el boton verde se cierra curiosidades del cerdo-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="sabias_que_cerdo">
<bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
</bind>
<bind role="stop" component="sabias_que_cerdo"/>
<bind role="start" component="botonsabiasquecerdo"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onEndStopN">
<bind role="onEnd" component="CHcarneembutido"/>
<bind role="stop" component="sabias_que_cerdo"/>
<bind role="stop" component="botonsabiasquecerdo"/>
</link>

```

```

<!--contenido animal domestico oveja-->
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area9"/>
<bind role="start" component="Olana"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area10"/>
<bind role="start" component="Ocarne"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area25"/>
<bind role="start" component="botonsabiasqueoveja"/>
</link>

```

```

<!--Presionar el boton rojo se desplaza curiosidades de la oveja-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="botonsabiasqueoveja">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="stop" component="botonsabiasqueoveja"/>
<bind role="start" component="sabias_que_oveja"/>
</link>

```

```

<!--Presionar el boton verde se cierra curiosidades de la oveja-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="sabias_que_oveja">
<bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
</bind>
<bind role="stop" component="sabias_que_oveja"/>
<bind role="start" component="botonsabiasqueoveja"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onEndStopN">
<bind role="onEnd" component="Ocarne"/>
<bind role="stop" component="sabias_que_oveja"/>
<bind role="stop" component="botonsabiasqueoveja"/>
</link>

```

```

<!--contenido animal domestico gallina-->
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area11"/>
<bind role="start" component="Ghuevos"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area12"/>
<bind role="start" component="Gcarne"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area13"/>
<bind role="start" component="Gplumas"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area26"/>
<bind role="start" component="botonsabiasquegallina"/>
</link>

```

```

<!--Presionar el boton rojo se desplaza curiosidades de la gallina-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="botonsabiasquegallina">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="stop" component="botonsabiasquegallina"/>
<bind role="start" component="sabias_que_gallina"/>
</link>

```

```

<!--Presionar el boton verde se cierra curiosidades de la gallina-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="sabias_que_gallina">
<bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
</bind>
<bind role="stop" component="sabias_que_gallina"/>
<bind role="start" component="botonsabiasquegallina"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onEndStopN">
<bind role="onEnd" component="Gplumas"/>
<bind role="stop" component="sabias_que_gallina"/>
<bind role="stop" component="botonsabiasquegallina"/>

</link>

```

```

<!--contenido animal domestico perro-->
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area14"/>
<bind role="start" component="Pbano"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area15"/>
<bind role="start" component="Pcomida"/>
</link>

```

```

<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area16"/>
<bind role="start" component="Pveterinario"/>

```

```
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area17"/>
<bind role="start" component="Pcasa"/>
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area27"/>
<bind role="start" component="botonsabiasqueperro"/>
</link>
```

```
<!--Presionar el boton rojo se desplaza curiosidades del perro-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="botonsabiasqueperro">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="stop" component="botonsabiasqueperro"/>
<bind role="start" component="sabias_que_perro"/>
</link>
```

```
<!--Presionar el boton verde se cierra curiosidades del perro-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="sabias_que_perro">
<bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
</bind>
<bind role="stop" component="sabias_que_perro"/>
<bind role="start" component="botonsabiasqueperro"/>
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onEndStopN">
<bind role="onEnd" component="Pcasa"/>
<bind role="stop" component="sabias_que_perro"/>
<bind role="stop" component="botonsabiasqueperro"/>
</link>
```

```
<!--contenido animal domestico gato-->
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area18"/>
<bind role="start" component="GTcomida"/>
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area19"/>
<bind role="start" component="Garenero"/>
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area20"/>
<bind role="start" component="GTcasa"/>
```

```
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area21"/>
<bind role="start" component="GTveterinario"/>
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onBeginStartN">
<bind role="onBegin" component="videomp4" interface="area28"/>
<bind role="start" component="botonsabiasquegato"/>
</link>
```

```
<!--Presionar el boton rojo se desplaza curiosidades del perro-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="botonsabiasquegato">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="stop" component="botonsabiasquegato"/>
<bind role="start" component="sabias_que_gato"/>
</link>
```

```
<!--Presionar el boton verde se cierra curiosidades del perro-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionStopNStartN">
<bind role="onSelection" component="sabias_que_gato">
<bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
</bind>
<bind role="stop" component="sabias_que_gato"/>
<bind role="start" component="botonsabiasquegato"/>
</link>
```

```
<link xconnector="conector#onEndStopN">
<bind role="onEnd" component="GTveterinario"/>
<bind role="stop" component="sabias_que_gato"/>
<bind role="stop" component="botonsabiasquegato"/>
</link>
</context>
```

```
</body>
</ncl>
```