

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DE  
LOS TÍTULOS DE INGENIERO E INGENIERA  
ELECTRÓNICOS**

**PROYECTO TÉCNICO CON ENFOQUE INVESTIGATIVO:**

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BASADO EN  
TECNOLOGÍA OTT PARA DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDO  
EDUCATIVO DENTRO DE LA CÁTEDRA UNESCO  
‘TECNOLOGÍAS DE APOYO PARA LA INCLUSIÓN EDUCATIVA’  
DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA”

**AUTORES:**

KEVIN FABRICIO CALLE URGILEZ  
MARÍA FERNANDA MENA SALCEDO

**TUTOR:**

DR. ING. VLADIMIR ROBLES BYKBAEV

**CUENCA – ECUADOR**

**2017**

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Kevin Fabricio Calle Urgilez con documento de identificación N° 0104391719 y María Fernanda Mena Salcedo con documento de identificación N° 1104635097, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BASADO EN TECNOLOGÍA OTT PARA DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDO EDUCATIVO DENTRO DE LA CÁTEDRA UNESCO ‘TECNOLOGÍAS DE APOYO PARA LA INCLUSIÓN EDUCATIVA’ DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingenieros Electrónicos, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 18 de octubre del 2017



Kevin Fabricio Calle Urgilez

CI: 0104391719

AUTOR



María Fernanda Mena Salcedo

CI: 1104635097

AUTORA

## CERTIFICACIÓN

Yo declaro que bajo mi **tutoría** fue desarrollado el trabajo de titulación: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BASADO EN TECNOLOGÍA OTT PARA DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDO EDUCATIVO DENTRO DE LA CÁTEDRA UNESCO ‘TECNOLOGÍAS DE APOYO PARA LA INCLUSIÓN EDUCATIVA’ DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA”**, realizado por el Sr. Kevin Fabricio Calle Urgilez y la Srta. María Fernanda Mena Salcedo, obteniendo el **Proyecto Técnico con enfoque investigativo** que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 18 de octubre del 2017



Dr. Ing. Vladimir Robles Bykbaev

CI: 0300991817

**TUTOR**



## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Kevin Fabricio Calle Urgilez con número de cédula CI. 0104391719 y María Fernanda Mena Salcedo con número de cédula CI. 1104635097, autores del trabajo de titulación **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BASADO EN TECNOLOGÍA OTT PARA DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDO EDUCATIVO DENTRO DE LA CÁTEDRA UNESCO ‘TECNOLOGÍAS DE APOYO PARA LA INCLUSIÓN EDUCATIVA’ DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA”**, certificamos que el total contenido del **Proyecto Técnico con enfoque investigativo** es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría

Cuenca, 18 de octubre del 2017



Kevin Fabricio Calle Urgilez

CI: 0104391719

AUTOR



María Fernanda Mena Salcedo

CI: 1104635097

AUTORA

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradecemos a Dios y a nuestros padres por apoyarnos en todo nuestro camino y permitirnos llegar a este día. También queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento al Dr. Ing. Vladimir Robles por la tutela y el seguimiento que nos ha brindado durante el desarrollo de este proyecto y a todos quienes durante este tiempo han formado parte del Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial y Tecnologías de Asistencia (GI-IATA) y de la Cátedra UNESCO de la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca, en especial al Ing. Diego Quisi, que con sus conocimientos en diversas áreas nos han brindado soporte de manera desinteresada para desarrollar de mejor manera el presente trabajo.

Además, queremos hacer un extensivo agradecimiento al Dr. Hernán Tenorio, director del Instituto de Parálisis Cerebral del Azuay (IPCA), por abrirnos las puertas de su centro para desarrollar y probar nuestro proyecto, permitiéndonos palpar una realidad diferente a la nuestra y aplicar nuestros conocimientos de ingeniería para aportar de manera positiva a la sociedad. A los profesores del IPCA por sus valiosas sugerencias en cuanto al diseño y funcionalidades de nuestra plataforma educativa, y a todos los directores de las instituciones donde realizamos las pruebas de Internet.

***Kevin Calle Urgilez - María Mena Salcedo***

## **DEDICATORIAS**

Este trabajo va dedicado a mis padres porque confiaron en mí y supieron darme el apoyo necesario en cada circunstancia. A todos los amigos y colegas que conocí a lo largo de este camino.

**Kevin Fabricio Calle Urgilez**

Quiero dedicar este trabajo con todo mi cariño a Dios, quien me ha bendecido con mi familia y ha estado en todo momento conmigo, y por haber puesto en mi camino a personas que han sido mi soporte y compañía durante todo este periodo.

A mis padres, Fernando y Lorena, quienes a pesar de la distancia me han hecho sentir su amor y atención en todo momento, por creer y confiar en mí, y apoyarme incondicionalmente, ellos han sido mi motor para seguir adelante y superarme. Gracias por darme una carrera para mi futuro.

A mi hermana Chochi, quien ha sabido aconsejarme y acercar a toda nuestra familia más a Dios.

A mis familiares y amigos que a pesar del tiempo y la distancia siguen ahí para mí, brindándome palabras de aliento y consejos.

A mi tía Sarita, quién me acogió en su hogar de la mejor manera, haciéndome sentir su compañía y preocupación.

A mis compañeros de estudio quienes han estado ahí para apoyarnos mutuamente en nuestra formación profesional.

A mis maestros quienes compartieron sus conocimientos y experiencias con nosotros y se esforzaron para que entendamos la materia.

En fin, dedico este trabajo a todos aquellos que formaron parte de esta etapa y me ayudaron a concluirla.

**María Fernanda Mena Salcedo**

# ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIAS.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	IX
JUSTIFICACIÓN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
OBJETIVO GENERAL.....	XV
OBJETIVOS ESPECÍFICO.....	XV
CAPÍTULO 1: ESTADO DEL ARTE.....	1
1.1 Plataforma educativa Moodle.....	2
1.1.1 Roles de usuario dentro de la plataforma.....	2
1.2 Velocidades de conexión a Internet.....	3
1.3 Distribución de contenido <i>OTT</i> .....	4
1.3.1 Video streaming.....	5
1.3.2 Protocolos de video streaming.....	6
1.3.2.1 Real-Time Protocol ( <i>RTP</i> ).....	7
1.3.2.2 Real-Time Streaming Protocol ( <i>RTSP</i> ).....	7
1.3.2.3 Real-Time Messaging Protocol ( <i>RTMP</i> ).....	8
1.3.2.4 File Delivery Over Unidirectional Transport Protocol ( <i>FLUTE</i> ) .....	9
1.3.2.5 HTTP Live Streaming ( <i>HLS</i> ).....	9
1.3.2.6 Microsoft Smooth Streaming ( <i>MSS</i> ).....	10
1.3.2.7 HTTP Dynamic Streaming ( <i>HDS</i> ).....	10



1.3.2.8 Dynamic Adaptive Streaming over HTTP ( <i>DASH</i> ).....	10
CAPÍTULO 2: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO SOBRE LA PLATAFORMA EVAAC BASADO EN CONTENIDO OTT, E INSTALACIÓN DE HARDWARE EN EL IPCA.....	
2.1 Diseño general del entorno virtual de aprendizaje.....	13
2.2 Implementación de contenido que se autoajusta a la tasa de bit del usuario ...	15
2.2.1 Implementación de videos adaptativos .....	15
2.2.2 Implementación de imágenes comprimidas .....	17
2.3 Diseño y desarrollo de actividades interactivas sobre la plataforma virtual....	18
2.3.1 Diseño gráfico de la plataforma educativa.....	18
2.3.2 Contenidos educativos de los cursos.....	24
2.4 Instalación de <i>hardware</i> para mejorar el acceso al Internet en el IPCA.....	26
2.4.1 Instalación de <i>hardware</i> para mejorar la conectividad wifi.....	27
CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS .....	
3.1 Metodología .....	30
3.1.1 Tipo de estudio.....	31
3.2 Variables .....	31
3.3 Universo .....	32
3.3.1 Muestra.....	32
3.4 Resultados .....	32
3.4.1 Velocidad promedio de Internet en centros educativos del Azuay .....	32
3.4.2 Pruebas de la plataforma en el IPCA .....	33

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO .....	39
4.1 Conclusiones .....	39
4.2 Trabajo Futuro.....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41
APÉNDICES.....	43
APÉNDICE A: ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES Y MAESTROS EN EL IPCA .....	43
APÉNDICE B: ASENTIMIENTO INFORMADO PARA LA AUTORIZACIÓN POR PARTE DE PADRES DE FAMILIA PARA APLICAR LA ENCUESTA EN EL IPCA.....	69

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Servicios OTT transportados en Internet</i> .....	5
Figura 2. <i>Encabezado RTP</i> .....	7
Figura 3. <i>Funcionamiento de RTSP</i> .....	8
Figura 4. <i>Funcionamiento de RTMP</i> .....	9
Figura 5. <i>Transporte de contenido adaptativo</i> .....	10
Figura 6. <i>Diagrama general de funcionamiento de la plataforma virtual de aprendizaje</i> .....	14
Figura 7. <i>Funcionamiento del repositorio de YouTube en la plataforma EVAAC</i> ...	16
Figura 8. <i>Acceso al repositorio de YouTube desde EVAAC</i> .....	16
Figura 9. <i>Compresión de imagen en Image Optimizer desde EVAAC</i> .....	17
Figura 10. <i>Ejemplo de la interfaz gráfica presente en un curso</i> .....	19
Figura 11. <i>Pantalla que se visualiza cuando se despliega una actividad</i> .....	20
Figura 12. <i>Ejemplo de actividad creada en un curso de la plataforma</i> .....	21
Figura 13. <i>Ejemplo de actividad tipo drag and drop</i> .....	22
Figura 14. <i>Ejemplo de actividad tipo puzzle</i> .....	23
Figura 15. <i>Ejemplo de actividad tipo juego de memoria</i> .....	23
Figura 16. <i>Ubicación de routers dentro del IPCA</i> .....	28
Figura 17. <i>Proceso de instalación de routers en el IPCA</i> .....	29
Figura 18. <i>Variables involucradas en el análisis de resultados</i> .....	31
Figura 19. <i>Velocidad de Internet en 5 centros de educación especial del Azuay</i> .....	33
Figura 20. <i>Distribución del tipo de discapacidad de los niños por género</i> .....	34
Figura 21. <i>Percepción de la velocidad de carga de las imágenes en la plataforma</i> .....	35
Figura 22. <i>Percepción de la velocidad de carga de los videos en la plataforma</i> .....	35
Figura 23. <i>Percepción de la velocidad de carga de las actividades en la plataforma</i> .....	36
Figura 24. <i>Percepción de la sensación de agrado que sienten los niños al usar la plataforma</i> .....	36
Figura 25. <i>Percepción de sensación de agrado que sienten los niños con los colores de la pantalla</i> .....	37
Figura 26. <i>Percepción de los profesores sobre la utilidad de la plataforma para la enseñanza</i> .....	37
Figura 27. <i>Percepción de la calidad de los videos colocados en la plataforma</i> .....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Roles de usuario de la plataforma EVAAC .....	3
Tabla 2. Promedio de velocidad de conexión en países latinoamericanos .....	3
Tabla 3. Global consumer Internet traffic, 2016–2021 .....	6
Tabla 4. Protocolos de <i>streaming</i> de video .....	7

## RESUMEN

Los ambientes virtuales de aprendizaje han evolucionado la educación y la forma en la que los estudiantes interactúan con los profesores. Estas plataformas también llamadas “*e-learning*” permiten acceder en todo momento a cualquier recurso de aprendizaje desde un dispositivo que cuente con una conexión a Internet, gracias a estas se han eliminado limitaciones como distancia y tiempo para poder aprender.

En el presente proyecto se ha empleado la plataforma educativa de libre acceso MOODLE que es ampliamente utilizada a nivel mundial. Sobre esta plataforma se desarrollaron EVAAC, una serie de recursos digitales dirigidos al Instituto de Parálisis Cerebral del Azuay (IPCA) los cuales abarcan contenidos para todos los niveles de enseñanza dictados por el sílabo de dicho centro educativo. Al ser un centro de educación especial las actividades son interactivas y desarrolladas bajo asistencia de expertos en el área de educación especial.

Uno de los objetivos principales de este proyecto es brindar una plataforma estable que sea capaz de responder a los requerimientos de los usuarios incluso cuando las condiciones de velocidad en la conexión a Internet son deficientes. Por tal motivo, en este trabajo se implementan contenidos basados en tecnología “*Over The Top*” (OTT) que permite manejar los datos de video e imagen como tramas HTML con protocolos adaptativos “*Adaptive Bit Rate*” (ABR) que son ajustables a la tasa de bit del usuario.

Para la validación de este trabajo se realizaron 52 encuestas que constaban de 93 preguntas valoradas en una escala de Likert de 1 a 5, dirigidas a docentes y estudiantes del IPCA. Los resultados presentados en el capítulo 3 demuestran la efectividad de la implementación de la plataforma educativa en instituciones de educación especial.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de Internet en esta última década ha sido exponencial gracias a la aparición de nuevos servicios brindados por la web. El incremento de tráfico en Internet ha fomentado el crecimiento de las redes y capacidad de intercambio de información. Actualmente, el 50% de tráfico de Internet corresponde a contenido multimedia y se estima que para 2020 la cifra de tráfico multimedia aumente al 75% [1].

En el proceso de enseñanza de esta época han surgido nuevas metodologías que optimizan la calidad de contenidos que llegan a los estudiantes, con el desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se ha facilitado el acceso a contenidos educativos de estudiantes que no pueden acudir físicamente a un centro de estudios. Sistemas embebidos como [2] ayudan a personas con discapacidades visuales a acceder a contenidos multimedia con un dispositivo en su muñeca. Esto contribuye en gran medida a la inclusión de personas con algún tipo de discapacidad para que accedan a la educación a través de Internet. En Ecuador la distribución de contenidos a través de plataformas virtuales va aumentando y son más las instituciones que adquieren estas herramientas TIC [3]. Sin embargo, la desigualdad social en Latinoamérica es un problema que ha afectado al acceso a la educación. Por tanto, el no siempre es factible contar con estas herramientas para todos los alumnos y aún hay un gran porcentaje (cerca de 54%) de escuelas latinoamericanas que no tienen acceso a las TICs como apoyo en su formación académica [4]. Algo notorio en Ecuador es la desigualdad entre centros de estudios rurales que en muchos casos no cuentan con dispositivos que ayudan en la enseñanza (computadoras) y centros urbanos privados que son los que tienen mayor beneficio tecnológico. Estas cifras alarmantes indican que hay mucho camino por recorrer hasta poder contar con una educación de excelencia para los niños y jóvenes.

Las plataformas educativas virtuales han eliminado la limitación de espacio y tiempo entre los estudiantes y los profesores. Por lo tanto, es fundamental trabajar sobre este campo para lograr que cada vez más estudiantes tengan acceso a estas herramientas de educación. Sin embargo, ya que primero se debe pensar en las poblaciones más vulnerables de esta sociedad, hemos trabajado con Instituciones de Educación Especial y sin fines de lucro.

Varios centros educativos en Ecuador aún no cuentan con velocidades adecuadas de acceso a Internet, inclusive existe una tasa por debajo del promedio de velocidad de Internet, lo que impide la fácil distribución de contenidos educativos a través de este medio. La búsqueda de nuevas tecnologías es necesaria para optimizar el tráfico de paquetes en la red, como por ejemplo el flujo de información *over the top* (OTT) que se basa en contenidos que permiten manejar los datos de video e imagen como tramas HTML, que significa Lenguaje de Mercado para Hipertextos (*HyperText Markup Language*), con protocolos adaptativos, *adaptive bit rate* (ABR) que son adaptables a la tasa de bit del usuario.

### **Las TICs en Latinoamérica**

La falta de oportunidades en América Latina ha afectado también el ámbito educativo donde se observa que no todas las instituciones educativas cuentan con acceso a computadores. Es importante trabajar por la igualdad en la educación y asegurar que toda escuela tenga acceso a las TICs. Estas significan un salto muy grande en las sociedades globalizadas. Las decisiones sociales y políticas afectan directamente a este contexto, pero cualquier herramienta que se desarrolle para contribuir será bienvenida [4].

A nivel regional los datos de relación estudiante por computadora son bajos, con una tasa más alta de 27 a 1 en Uruguay, estos resultados son variables en función del nivel de desarrollo de cada país sudamericano. De las computadoras existentes en las escuelas el 42 por ciento están conectadas a Internet en Argentina, mientras que la cifra de Chile es de 92 por ciento de ordenadores con Internet. A nivel doméstico la disponibilidad de TICs en los hogares latinoamericanos como material de educación es de 30 por ciento en Chile como la cifra más alta [4].

### **Beneficios de las TICs para la educación.**

Diversos estudios analizados en [4] demuestran que a nivel regional el uso responsable de las TICs produce un efecto positivo de aprendizaje en los estudiantes de primaria. Estas herramientas didácticas usadas tanto por docentes como

estudiantes permiten manejar mejor los tiempos. De igual forma, es importante destacar que el tiempo que se dedica para preparar material didáctico por parte de los profesores y el tiempo que los alumnos usen las plataformas tiene un gran impacto en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

### **Educación inclusiva**

El término de educación inclusiva se conoce desde la Conferencia Mundial de Jomtien en 1990 donde se inició un proceso positivo en la sociedad de educación inclusiva para todos, sin discriminación. Las directrices de educación en Latinoamérica dictan la igualdad, interculturalidad e inclusión para ser practicada por la docencia. Sin embargo, no todos los países de la región cuentan con políticas curriculares que incluyan estas ideologías en la formación docente [5].

A pesar de que las instituciones de hoy son cada vez más inclusivas, aún falta desarrollar herramientas pedagógicas para lograr mayor equidad en la educación.

### **Servicios OTT**

Los servicios OTT que se distribuyen sobre Internet se han expandido de manera visible a tal punto que muchos de los existentes como TV tradicional se van reemplazando por contenidos en la web. En un estudio de eMarketer (Estados Unidos) revela que cerca del 72% usuarios de Internet se beneficia de los servicios OTT como por ejemplo YouTube, Netflix, etc [6].

Según estudios de la consultora Digital TV Research, en el año 2020 los servicios de video OTT generarán ingresos cerca de los 3 millones de dólares en América Latina. Por su parte Adobe Digital Index ha reportado que la distribución de TV en vivo basado en servicios OTT ha sufrido un incremento anual de 282% [7].

Estas cifras nos hacen pensar que estamos ante una nueva generación en la distribución de contenidos que se transportan completamente sobre Internet. Por lo tanto, el campo de aplicación es muy grande. Aprovechéndonos de la aparición de



estas nuevas tecnologías hemos decidido implementarlo en la distribución de material didáctico basado en OTT.

## JUSTIFICACIÓN

El Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial y Tecnologías de Asistencia (GI-IATA) y la Cátedra UNESCO “Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa” de la UPS se orientan en buscar soluciones para asistir a personas en situaciones de vulnerabilidad buscando contribuir para ello en su inclusión y superación, con especial enfoque en niños y personas con discapacidad y adultos mayores.

Sin embargo, es importante destacar que las instituciones de limitado acceso a tecnologías de *e-learning* necesitan estas herramientas para aumentar el nivel de enseñanza. Los modernos entornos virtuales de aprendizaje ofrecen nuevas oportunidades de formación a los estudiantes por medio de la educación en línea. Sin embargo, los centros de educación especial analizados en este proyecto no tienen los mismos recursos con las que cuentan otras instituciones de mayores oportunidades. El acceso a las TICs es limitado, por lo que los estudiantes no trabajan lo suficiente con herramientas digitales. Además, se observó que las computadoras existentes no cuentan con software especializado en educación especial.

El uso de Internet forma parte de la vida cotidiana de la mayoría de personas, por tal motivo se aprovechará las ventajas de este medio de comunicación para poder distribuir contenido educativo. Escuelas a distancia, instituciones de educación especial u hogares se pueden beneficiar del contenido que se comparta a través de un ambiente de aprendizaje virtual. Sin embargo, la conexión a Internet de estos centros de educación especial es deficiente, considerando la tasa de bit en función al número de computadoras. Los contenidos en la red que no están optimizados no ofrecen una buena experiencia de navegación.

Con el fin de solucionar las problemáticas mencionadas, este proyecto busca distribuir material educativo dirigido a estudiantes con discapacidad promoviendo el uso diario de herramientas digitales y acceso a la web. Buscamos que esta solución sea fundamental en el proceso de enseñanza para ser utilizado como material diario. Principalmente, que los estudiantes de bajos recursos tengan acceso a las TICs.

Las bajas tasas de transmisión de datos nos han llevado a desarrollar una manera de adaptar los contenidos a la tasa de bit disponible mediante tecnología OTT. Resulta

muy eficiente enviar contenido multimedia de esta manera, ya que se mejora la experiencia de los usuarios al trabajar con la plataforma educativa.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Implementar un sistema basado en tecnología “*Over The Top*” (OTT) para distribuir contenido educativo dentro de la Cátedra UNESCO “Tecnologías de Apoyo para la Inclusión Educativa” de la Universidad Politécnica Salesiana.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICO**

- Realizar un levantamiento de la cobertura de internet que tienen 5 centros de educación especial en Cuenca.
- Estudiar la tecnología que sustenta OTT y las herramientas existentes para su implementación.
- Diseñar e implementar un conjunto de módulos u objetos de aprendizaje adaptables (OAA) para una institución de educación especial.
- Diseñar e implementar una plataforma basada en tecnología OTT para distribuir contenidos multimedia educativos de los OAA.
- Integrar la plataforma desarrollada a la nube de Amazon de la Cátedra UNESCO “Tecnologías de Apoyo para la Inclusión Educativa” de la Universidad Politécnica Salesiana.
- Diseñar y ejecutar un plan piloto de experimentación con una institución de educación especial.
- Desarrollar un manual de usuario tanto del sistema como del proceso de creación de las plataformas virtuales basadas en OTT.

# CAPÍTULO 1: ESTADO DEL ARTE

Los continuos avances tecnológicos en el ámbito de las Telecomunicaciones han incrementado el índice de interconectividad entre las sociedades y han permitido que intercambiamos datos de una manera sencilla y rápida. El desarrollo de nuevos protocolos y la aparición de nuevos *codecs* de audio y video mejoran la experiencia del usuario con la interacción del contenido en línea. Estas ventajas de comunicación han sido aprovechadas por la educación.

Con las plataformas educativas se ha facilitado compartir información a los estudiantes mediante actividades didácticas que el docente prepara de forma personalizada a cada alumno. En este caso vamos a analizar las funcionalidades que nos brinda Moodle como plataforma de distribución de contenidos.

Para realizar actividades educativas se debe realizar un análisis de las necesidades de los estudiantes y validar con pruebas normalizadas para asegurar calidad en los contenidos didácticos. En este proyecto se validarán los resultados de con la Prueba de Alfa de Cronbach.

Este capítulo se encuentra estructurado de la siguiente manera: en la sección 1.1 se describen las plataformas educativas y algunas de sus principales características. En la sección 1.2 se muestra en cifras la velocidad de conexión a Internet en Ecuador y a nivel global. En la sección 1.3 se define el concepto de

distribución de contenido OTT y los principales protocolos utilizados en *streaming* de video.

## 1.1 PLATAFORMA EDUCATIVA MOODLE

Moodle es una plataforma virtual de aprendizaje que es de libre acceso, esto permite que muchos desarrolladores trabajen para añadir nuevas mejoras y funcionalidades a este entorno. Fue creada por Martin Dougiamas, su filosofía es facilitar la interactividad entre estudiantes y profesores mediante actividades didácticas creadas por los docentes y el intercambio de varios recursos [8].

Moodle es un conjunto de elementos que interactúan para brindar un entorno educativo virtual [8]:

- **Módulo de comunicación:** La comunicación es el elemento más importante de la plataforma. Mediante correos electrónicos y foros existe un intercambio asincrónico de información que se adapta al tiempo personal de cada usuario durante el acceso a la plataforma. De igual modo, las posibilidades de mensajes de texto posibilitan generar sesiones de *chat* con otros usuarios en cualquier momento.
- **Módulo de contenidos:** En este espacio los usuarios almacenan sus archivos para compartir. Por ejemplo, documentos, imágenes y videos.
- **Módulo de actividades:** Son los recursos didácticos que los docentes crean para la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. También se incluyen las evaluaciones que se crean para los alumnos.

### 1.1.1 ROLES DE USUARIO DENTRO DE LA PLATAFORMA

Cada usuario que ingresa en la plataforma desempeña un rol específico que consta de permisos asociados a su respectivo perfil. En la **Tabla 1** se observa todos los roles y sus funciones en la plataforma.

**Tabla 1. Roles de usuario en la plataforma EVAAC [9]**

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
Manager	Los administradores pueden acceder a los cursos y modificarlos, aunque generalmente no participan en los cursos.
Creador del curso	Los creadores de cursos pueden crear nuevos cursos.
Profesor	Los profesores pueden realizar cualquier acción dentro de un curso, incluyendo cambiar actividades y calificar a los estudiantes.
Profesor sin permiso de edición	Los profesores sin permiso de edición pueden enseñar en los cursos y calificar a los estudiantes, pero no pueden modificar las actividades.
Estudiante	Los estudiantes tienen por lo general menos privilegios dentro de un curso.
Invitado	Los invitados tienen privilegios mínimos y normalmente no están autorizados para escribir.
Usuario autenticado	Todos los usuarios ingresados.
Usuario autenticado en la portada	Todos los usuarios ingresados en el curso de la portada del sitio.

## 1.2 VELOCIDADES DE CONEXIÓN A INTERNET

La velocidad de conexión a Internet es la medida de la velocidad en la que los datos son transmitidos, la unidad de medición es bits/s, pero es más común mediar estas tasas como Mbps (Mbit/s).

Existe un análisis que realiza la plataforma Akamai cada trimestre sobre diferentes métricas del estado del Internet a nivel mundial. De este informe se puede conocer el nivel en el que se encuentra Ecuador frente al promedio mundial de 7,2Mbps en velocidad de conexión a Internet. En la **Tabla 2** se puede observar que los países latinoamericanos se encuentran por debajo de este promedio. Cabe resaltar que estos datos corresponden al primer trimestre (T1) del 2017 [10].

**Tabla 2. Promedio de velocidad de conexión a Internet en países latinoamericanos [10]**

País/región	Media de T1 de 2017 Mbps
<b>AMÉRICA</b>	
Argentina	5,1
Bolivia	4,0
Brasil	5,2
Canadá	10,3

Chile	7,2
Colombia	6,7
Costa Rica	3,7
Ecuador	4,5
México	7,5
Panamá	4,2
Paraguay	7,5
Perú	8,3
Estados Unidos	10,7
Uruguay	4,6
Venezuela	2,8

### 1.3 DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDO OVER THE TOP (OTT)

Los servicios OTT son aquellos que se transportan a través de la red de Internet desde el que brinda dicho servicio hasta el cliente sin que intervenga el proveedor de servicio de Internet (ISP) en la venta y provisión [1]. Esto presenta una desventaja para los ISP que ven sus redes saturadas por el tráfico que generan estos servicios y por ende deben desarrollar sus diseños de red para abastecer mayor capacidad de tráfico.

Los servicios OTT no requieren una tasa de bit fija a los usuarios, razón por la cual no garantizan calidad de servicio (QoS - *Quality of Service*). Estos contenidos se adaptan a la tasa de bit del usuario mediante protocolos que monitorizan periódicamente las condiciones de Internet y el equipo del usuario como la capacidad del *buffer*. Ejemplos de servicios OTT tenemos YouTube, Netflix, Skype, WhatsApp, Spotify e incluso la plataforma Moodle funciona como un servicio OTT [7].

En la **Figura 1** se puede observar cómo los **Servicios “Over the top” OTT** se distribuyen hacia cualquier tipo de dispositivo que se conecte a Internet para finalmente ser reproducidos por el usuario.



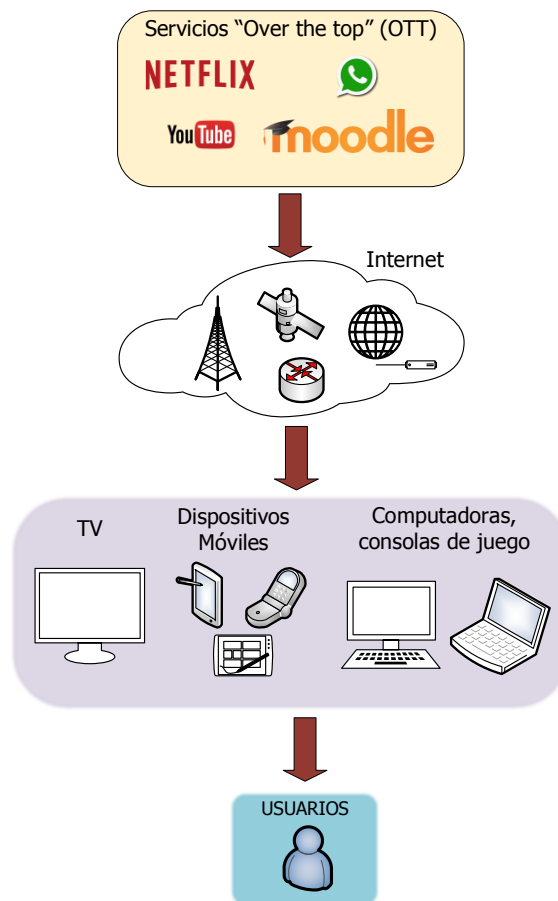


Figura 1. Servicios OTT transportados en Internet

Para tener acceso a un servicio OTT se necesita una conexión a Internet desde un equipo terminal como computadora, *Smartphone*, *Smart TV*. La responsabilidad de los contenidos es del servidor OTT, pero la calidad en la que llegan al usuario depende del ISP. En los últimos 10 años la implementación de aplicaciones OTT se ha incrementado con rapidez. Algunos estudios del impacto de aplicaciones OTT en redes móviles indican que el tráfico de mensajería es muy alto por la utilización de millones de dispositivos móviles [11], [12] que emplean este servicio y proponen soluciones potenciales del correcto manejo de OTT [13].

### 1.3.1 VIDEO STREAMING

El *streaming* de video ha ganado mucha popularidad con los servicios de video bajo demanda y transmisiones de video en vivo. Según datos de la compañía Cisco, para el 2020 cerca del 90% del tráfico pertenecerá a tramas de video [14]. En la siguiente tabla se puede observar la tasa compuesta de crecimiento anual (CAGR-

*Compound Annual Growth Rate*) de tráfico en las redes fijas y móviles y los servicios que más tráfico generan.

**Tabla 3. Global consumer Internet traffic, 2016–2021.** [14].

Consumer Internet Traffic, 2016-2021							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	CAGR 2016-2021
By Network (PB per Month)							
Fixed	52,678	67,081	83,518	103,696	127,152	154,023	24%
Mobile	5,953	9,345	14,029	20,556	29,343	41,417	47%
By Subsegment (PB per Month)							
Internet video	42,029	57,116	75,109	98,182	125,853	159,161	31%
Web, email and data	9,059	10,681	12,864	15,120	17,502	19,538	17%
Online gaming	915	1,818	2,857	4,396	6,753	10,147	62%
File sharing	6,628	6,810	6,717	6,554	6,388	6,595	0%

Por el incremento de uso de los dispositivos móviles se puede observar que las redes móviles tendrán más crecimiento de tráfico con una cifra CAGR de 47%. Pero si observamos los valores de Petabytes (PB) al mes que produce cada servicio se observa que el video maneja cifras muy altas con respecto a los otros servicios. Según reportes de Cisco, en el año 2017 vemos que las CDNs transportan una cantidad de información de 76,426 PB mientras que en 2016 fue de 58,630 PB [14].

### 1.3.2 PROTOCOLOS DE VIDEO STREAMING

Los protocolos que se usan para el transporte de video sobre Internet son divididos en dos categorías. Los protocolos TCP (*Transmission Control Protocol*) que aseguran la recepción de la información por el usuario y los protocolos UDP (*User Datagram Protocol*) que no garantizan la entrega de la información al usuario. El protocolo HTTP utiliza como mecanismo de transporte TCP, mientras que el protocolo de RSTP (*Rapid Spanning Tree Protocol*) utiliza UDP como mecanismo de transporte. Aplicaciones de video conferencias utilizaban protocolos RSTP debido a su baja latencia, pero la desventaja era que estos protocolos pueden ser bloqueados por algunos *firewalls*. Por otro lado, el protocolo HTTP es aceptado por la mayoría de los navegadores y no tiene inconvenientes con los *firewalls* [1].

En la **Tabla 4** se observa la clasificación de protocolos UDP y TCP utilizados para *streaming* de video.

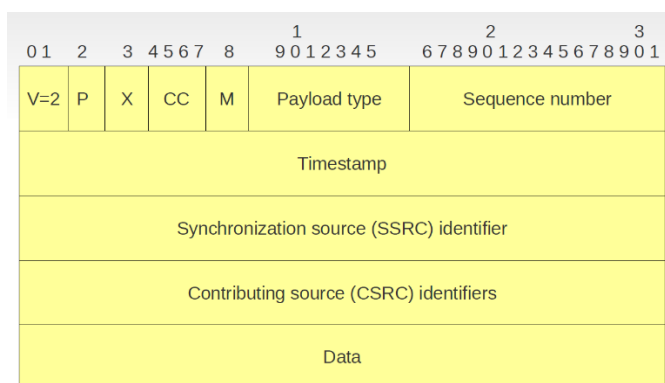
**Tabla 4. Protocolos de streaming de video [1].**

Protocolos UDP	Protocolos TCP
Real-Time Protocol (RTP)	HTTP Live Streaming (HLS)
Real-Time Streaming Protocol (RTSP)	Microsoft Smooth Streaming (MSS)
Real-Time Messaging Protocol (RTMP)	HTTP Dynamic Streaming (HDS)
File Delivery Over Unidirectional Transport Protocol (FLUTE)	Dynamic Adaptive Streaming over HTTP (DASH)

### 1.3.2.1 REAL-TIME PROTOCOL (RTP)

Es un protocolo de transporte utilizado en la transferencia de información en tiempo real aplicado en video llamadas y VoIP (Voz sobre IP). Se transportan como un flujo de datos UDP por lo que no existe verificación en la entrega de paquetes. Los datos que se pierden en el camino son descartados mientras que en el equipo final se sigue almacenado la información en un *buffer* y se reproduce continuamente [1].

La estructura del encabezado de un paquete RTP consta de lo siguiente: el tipo de codificación, la secuencia de los paquetes, la fuente del paquete, como se observa en la **Figura 2**.



**Figura 2. Encabezado RTP**

**Fuente:** Apablaza, C.; Bustamante, R., (2009). *Protocol, RTSP* [15].

### 1.3.2.2 REAL-TIME STREAMING PROTOCOL (RTSP)

El protocolo RTSP trabaja en la capa de aplicación y se encarga de establecer y controlar la sesión entre el servidor y el cliente para evitar que el transporte de

información se deteriore por la desincronización. Puede trabajar tanto con protocolos de transporte TCP como UDP, ya que no depende de ellos [1].

El funcionamiento de RTSP de la **Figura 3** muestra una solicitud basada en protocolo HTTP donde el usuario solicita la visualización de contenido. RTSP permite configurar e interactuar con el contenido ya que se encarga de sincronizar la información. Por eso el usuario puede pausar, iniciar o repetir la reproducción.

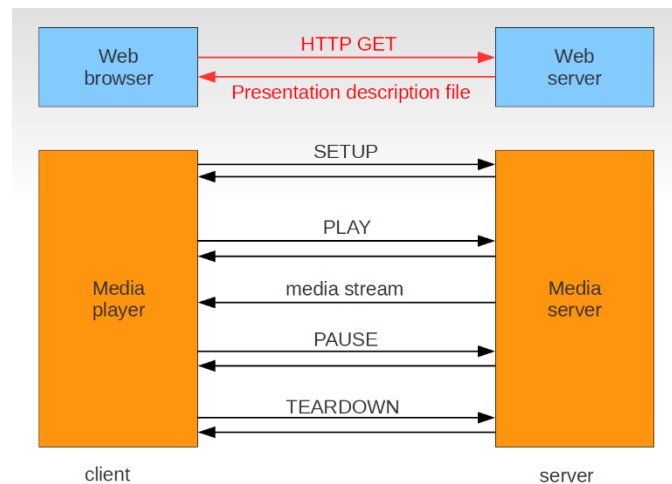


Figura 3. *Funcionamiento de RTSP*

**Fuente:** *Aplaza, C.; Bustamante, R., (2009). Protocol, RTSP [15].*

### 1.3.2.3 REAL-TIME MESSAGING PROTOCOL (RTMP)

El protocolo RTMP es desarrollado en 2009 por Adobe para transportar audio y video entre plataformas Adobe Flash. Utiliza TCP y se caracteriza por tener baja latencia. RTMP trabaja con flujo dinámico que permite adaptar la calidad del contenido a las capacidades de la tasa de bits del usuario. En el servidor los datos son codificados en diferentes calidades de video y se almacenan como pequeños bloques de información de igual tamaño llamados *chunks* que se distribuyen en función de la tasa de bit del usuario. Cada *chunk* tiene diferente calidad de video, bit *rate* y tamaño, entre otras cualidades que se transportaran dependiendo de la calidad de conexión a Internet del usuario. Si este posee una conexión lenta se transportan *chunks* muy livianos, pero si la conexión es excelente los *chunks* de mayor calidad son enviados [1].

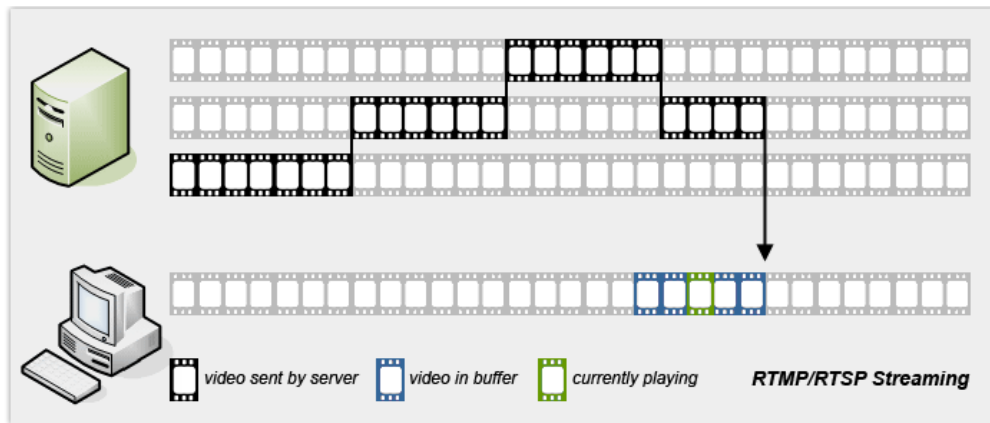


Figura 4. Funcionamiento de RTMP

Fuente: Vermulm, S, (2015). "OTT/ABR Demystified and Monitored" [16].

#### 1.3.2.4 FILE DELIVERY OVER UNIDIRECTIONAL TRANSPORT PROTOCOL (FLUTE)

Es un protocolo para transportar archivos de pequeño o gran tamaño desde un servidor a uno o varios usuarios mediante comunicación *unicast* o *multicast* respectivamente. FLUTE utiliza UDP como protocolo de transporte debido a que es un sistema unidireccional, pero de gran fiabilidad. No fue diseñado para video *streaming* pero puede dar soporte a este tipo de servicio [1].

#### 1.3.2.5 HTTP LIVE STREAMING (HLS)

Es un protocolo desarrollado en 2009 por Apple Inc. para comunicación de dispositivos con sistemas operativos iOS y OS X. Se encarga de la transmisión de video en aplicaciones exclusivas de Apple como FaceTime, Safari, QuickTime y Apple TV. Este protocolo se basa en distribución de contenido adaptativo como se puede observar en la **Figura 5**. Este protocolo también trabaja con *chunks*, que como se mencionó anteriormente, son pequeños bloques de información de igual tamaño pero diferentes características que serán transportados según la capacidad de tasa de bit del usuario [1].

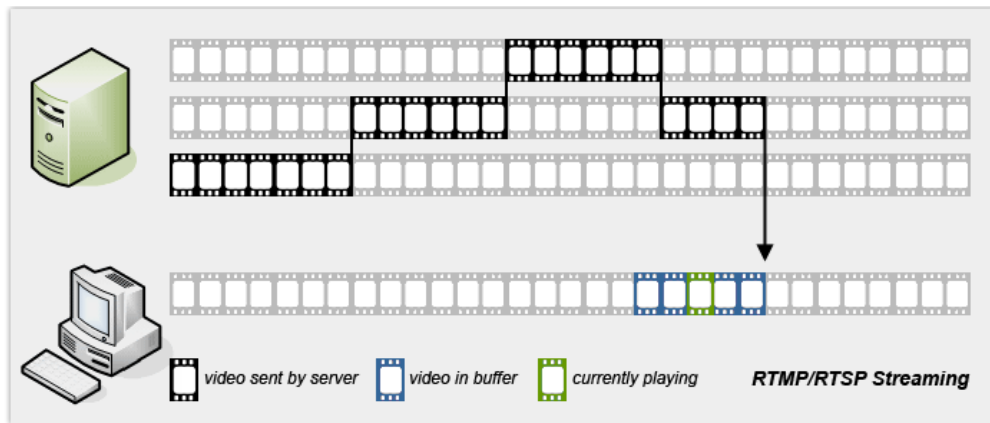


Figura 5. Transporte de contenido adaptativo  
Fuente: Vermulm, S, (2015). "OTT/ABR Demystified and Monitored" [16].

### 1.3.2.6 MICROSOFT SMOOTH STREAMING (MSS)

Es un protocolo de descarga progresiva basado en HTTP desarrollado por Microsoft en 2009. También trabaja con *chunks* para adaptar la calidad del flujo de archivos a la tasa de bit del usuario. El reproductor de Microsoft es Silverlight que monitorea continuamente el estado de la red y las capacidades del CPU del usuario para realizar la solicitud de los *chunks* [1].

### 1.3.2.7 HTTP DYNAMIC STREAMING (HDS)

Es un protocolo desarrollado en 2010 por Adobe y Akamai enfocado al *streaming* adaptativo que trabaja con los protocolos HTTP y RTMP. Funciona con *chunks* al igual que los anteriores protocolos para adaptar el flujo de los archivos según la calidad de conexión con la que cuenta el usuario. Con este protocolo se puede seleccionar varias acciones durante la reproducción como pausar, retroceder, configurar, etc., mientras se reproduce el archivo [1].

Para la solicitud de contenido el cliente debe tener instalado un plugin de Adobe Flash Player que soporte HDS ya que con esto se podrá reproducir el contenido mientras se monitoriza el estado de red y realizar la adaptación del mismo [1].

### 1.3.2.8 DYNAMIC ADAPTIVE STREAMING OVER HTTP (DASH)

DASH apareció en 2012 bajo la necesidad estandarizar un protocolo para resolver la falta de compatibilidad en la reproducción de archivos en diferentes dispositivos que contaban con sus propios protocolos de *streaming*. DASH ofrece

soporte tanto para aplicaciones en tiempo real como video bajo demanda (VoD – *Video Over Demand*) y se basa en segmentos de información alojados en el servidor que contienen información de bit *rate*, canales, audio, etc., que adaptan el contenido para ser distribuidos según los solicite el cliente DASH. En conclusión, este protocolo ha permitido la integración de los demás protocolos en uno solo para poder brindar soporte a la mayoría de dispositivos de diferentes marcas. Muchas empresas trabajan para desarrollar en conjunto este protocolo como Google, Netflix, Samsung, entre otras [1].

## **CAPÍTULO 2: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO SOBRE LA PLATAFORMA EVAAC BASADO EN CONTENIDO OTT, E INSTALACIÓN DE HARDWARE EN EL IPCA**

En este capítulo se indica el procedimiento que se siguió para desarrollar actividades interactivas sobre la plataforma virtual. El plan curricular de actividades que se siguió corresponde a una Institución de Educación Especial por lo que las mismas son dirigidas a niños con diferentes tipos de discapacidad. Todas las actividades que desarrollamos fueron supervisadas y retroalimentadas por expertos en educación especial del Instituto de Parálisis Cerebral del Azuay (IPCA).

El material generado es dirigido a niños de diferentes edades cronológicas agrupados según edades cognitivas.

La implementación de contenidos OTT sobre esta plataforma mejoran la calidad de experiencia (QoE – *Quality of Experience*) de los estudiantes debido a que no se experimentan cortes en la reproducción de los archivos multimedia debido a que estos son adaptables a la tasa de bit del usuario final.

Este capítulo se divide en tres secciones, en la **sección 2.1** se detalla el esquema general de funcionamiento de la plataforma y el diseño que se creó de los



diferentes módulos. En la **sección 2.2** se explica la metodología para implementar contenido basado en OTT sobre la plataforma. En la **sección 2.3** se muestra el módulo de actividades de educación especial dirigida a niños de educación básica del IPCA. Finalmente, en la **sección 2.4** se muestra la implementación del *hardware* para la ampliación y mejoramiento de la red en el IPCA.

## **2.1 DISEÑO GENERAL DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE**

La plataforma educativa que se propone en este trabajo añade la función de minería de datos que mediante análisis genera una lista de contenidos nuevos que deben ser creados para optimizar la enseñanza de cursos a los estudiantes. Los contenidos didácticos son dirigidos a niños de educación especial por lo tanto las pruebas de conocimientos las evalúan los docentes según la percepción de cada niño.

En la **Figura 6** se observa el diagrama general de nuestra propuesta EVAAC. La sección **OTT Educational Environment** es el ambiente virtual alojado en el servidor de la Cátedra UNESCO Tecnologías de Apoyo para la Inclusión Educativa de la UPS, donde se montan todos los cursos, *tests*, juegos y cualquier contenido creado dirigido a los estudiantes.

La sección **Data Layer Analysis** incluye el análisis de las evaluaciones de los estudiantes y la evaluación de necesidades de los profesores para que el administrador del sitio adapte herramientas necesarias en el transcurso de aprendizaje. Estos análisis brindan resultados para creación de nuevo contenido. Por último, el bloque **Hierarchical Agglomerative Clustering (HAC)** [17] permite crear grupos de afinidad según perfiles y percepciones similares de los estudiantes y usuarios de la plataforma.

**Video Adjustment Plug-in** e **Image Adjustment Plug-in** son extensiones que se introdujeron a la plataforma para manejar el contenido multimedia a fin de que ante bajas tasas de transmisión de datos que un usuario experimente, los contenidos sean adaptados gracias a protocolos de *streaming* adaptativos que evitarán cortes en la reproducción de los archivos. El plugin de video permite

almacenar los videos en el repositorio de YouTube mientras que el plugin de imagen comprime y optimiza el tamaño de los archivos.

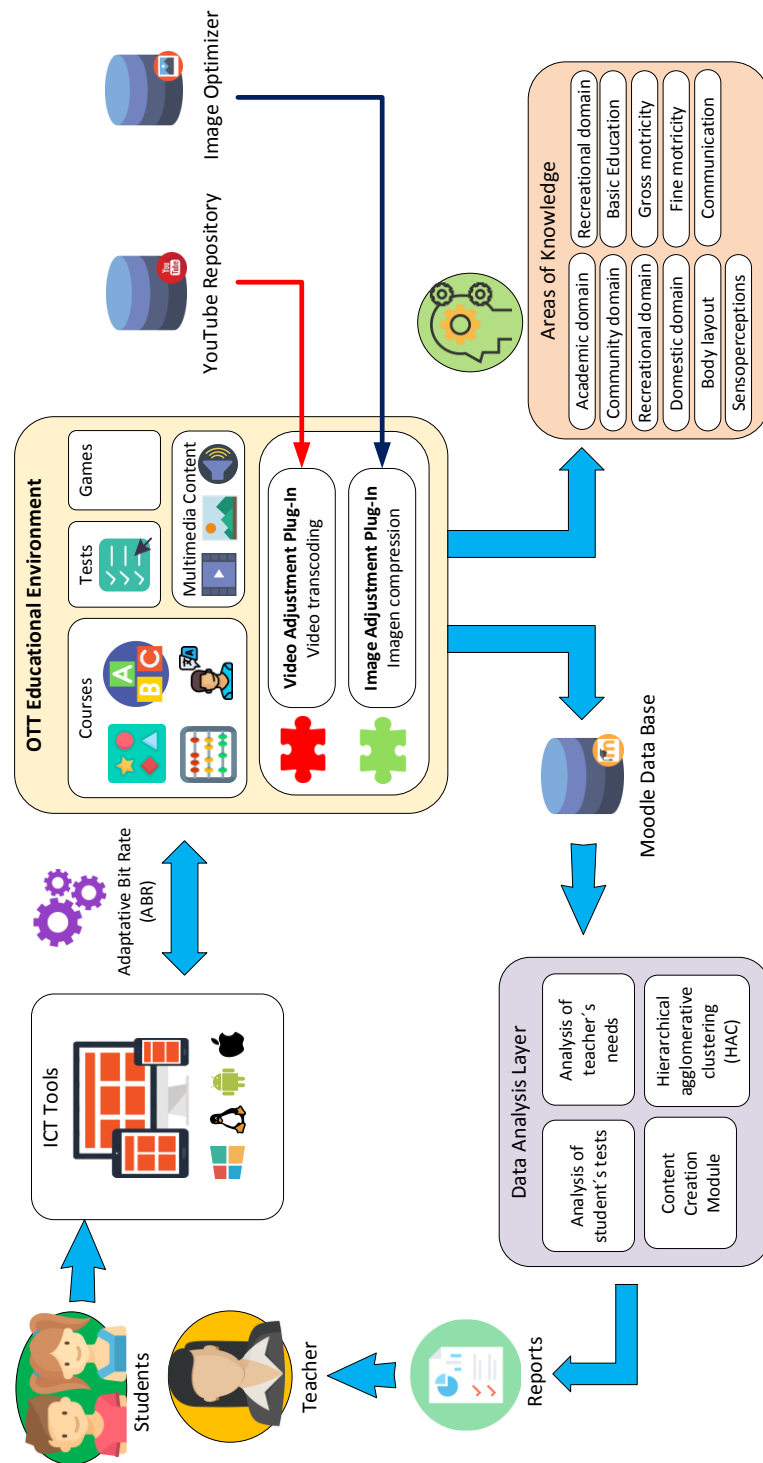


Figura 6. Diagrama general de funcionamiento de la plataforma virtual de aprendizaje OTT

Fuente: Calle, K; Mena, M; Robles, V; Robles, Y; Tenorio, H. (2017) [20].

Los estudiantes, docentes y administradores acceden a través de dispositivos conectados a Internet del bloque **ICT Tools** a los contenidos de la plataforma. Los servicios OTT tienen la capacidad de ser reproducibles sobre cualquier dispositivo que se conecte a Internet independientemente del sistema operativo que maneje, con esto se amplía el acceso al contenido y se involucran las TICs de manera significativa en el proceso de enseñanza.

Las áreas de conocimiento que se abordaron en la realización de este proyecto abarcan la mayor parte el currículum de aprendizaje del Instituto de Parálisis Cerebral del Azuay. En la **Figura 6** se mencionan todas estas en la sección **Areas of Knowledge**. Esta institución posee niños con diferentes grados de discapacidad cerebral que reciben el nivel de educación básica.

## **2.2 IMPLEMENTACIÓN DE CONTENIDO QUE SE AUTOAJUSTA A LA TASA DE BIT DEL USUARIO.**

Los archivos que se comparten a los niños en la plataforma están alojados en repositorios que los trans-codifican a fin de ser transportados bajo requerimientos de la capacidad de red del usuario. Moodle por defecto no incorpora por defecto herramientas de adaptación de contenidos, por ello, nuestro proyecto EVAAC tuvo la finalidad de implementar estas características a la plataforma.

Gran parte de las herramientas que se desarrollan para compartir contenidos bajo demanda tienen un costo elevado, razón por la cual en la realización de este trabajo se buscaron soluciones de libre acceso, completamente gratuitas y confiables (respaldo de la comunidad de desarrollo).

### **2.2.1 IMPLEMENTACIÓN DE VIDEOS ADAPTATIVOS**

Para que los videos de la plataforma se adapten a la tasa de bits del usuario se utilizó un repositorio externo que realice la trans-codificación de videos. El procesador de video más completo y de libre acceso es YouTube. Por lo tanto, es posible gestionar videos propios desde la plataforma utilizando el reproductor de

YouTube. En la **Figura 7** se observa el esquema general de funcionamiento de la trans-codificación de video.

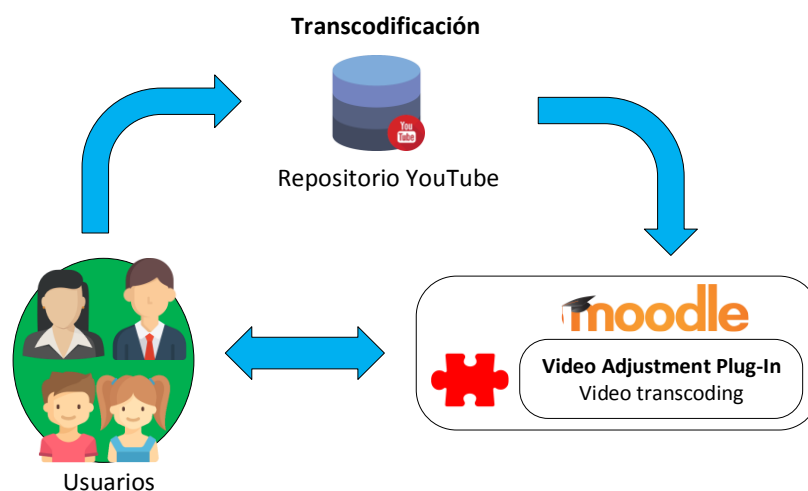


Figura 7. Funcionamiento del repositorio de YouTube en la plataforma EVAAC

Para implementar la funcionalidad de gestión de videos de YouTube desde la plataforma educativa se instaló una extensión desde el repositorio de extensiones de Moodle. Para conocer a detalle el proceso de instalación y configuración del repositorio Personal de YouTube véase el manual “**El Repositorio de Personal YouTube**”

Con esta herramienta instalada y configurada en la plataforma se pueden incrustar videos alojados en canales personales de YouTube. Estos videos se encuentran trans-codificados en el repositorio y basados en protocolos DASH para que sean adaptables a las características de la red.

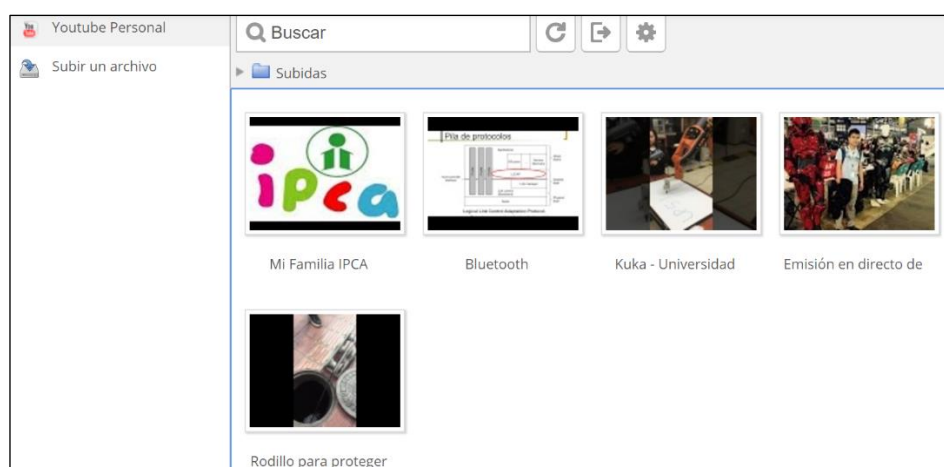


Figura 8. Acceso al repositorio de YouTube desde EVAAC

## 2.2.2 IMPLEMENTACIÓN DE IMÁGENES COMPRIMIDAS

Para mejorar la velocidad con la que se transmiten las imágenes en la plataforma se utilizó un compresor de archivos que normaliza el tamaño de las imágenes sin degradar visiblemente la calidad. Para realizar esta acción el reproductor redimensiona el tamaño de la imagen a un máximo valor configurable; con esta acción se evita que imágenes en alta resolución colapsen la carga de la página web.

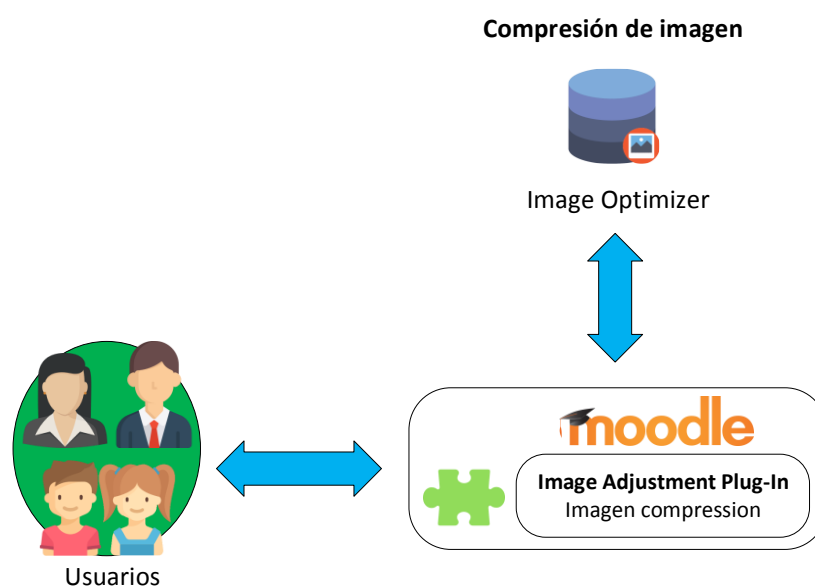


Figura 9. *Compresión de imagen en Image Optimizer desde EVAAC*

Al manejar los archivos de imagen de esta manera, es posible optimizar la cantidad de paquetes que se descargan de Internet para cargar la página web. Los escenarios en los que el usuario puede beneficiarse de esta herramienta son los siguientes:

- Cuando los archivos de imagen poseen una alta resolución que resulta innecesaria al no contar con pantallas HD dicho contenido será ajustado con el objetivo de contar con una resolución adecuada a los requerimientos de los usuarios. Con ello, el filtro automáticamente redimensiona el tamaño del archivo a un máximo especificado previamente por el administrador de la plataforma.
- Cuando el creador del curso carga gran cantidad de imágenes en la misma página y no necesariamente deben cargar todas cuando se entre

al curso. El filtro permite cargar progresivamente las imágenes conforme se mueva el *scroll* y las imágenes deban ir apareciendo en pantalla.

- Cuando el usuario entra a la plataforma usando datos móviles y experimenta latencia por alguna imagen de gran tamaño que fue subida al curso. El filtro no permite cargar las imágenes hasta que hayan sido comprimidas y optimizadas para aparecer en la pantalla.

## **2.3 DISEÑO Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES INTERACTIVAS SOBRE LA PLATAFORMA VIRTUAL**

El diseño de esta plataforma se preocupa mucho por ser llamativa para niños de educación primaria. Se introdujeron menús muy coloridos y sonidos llamativos relacionados a cada temática con el propósito de que los estudiantes mantengan por tiempo prolongados su atención en la pantalla.

Para la creación de actividades se buscó que el estudiante experimente mucha interactividad con la herramienta TIC. Se introdujo una extensión en Moodle llamada H5P que permite crear material didáctico online. El enfoque que se busca en los módulos de aprendizaje es que niños de educación especial no tengan inconvenientes en adquirir los conocimientos que se imparten en los cursos.

### **2.3.1 DISEÑO GRÁFICO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA**

El diseño visual de la plataforma es muy sencillo de manejar, con menús muy claros y en pantalla solo recursos necesarios. Según las pruebas realizadas en el IPCA (Capítulo 4) con los estudiantes y profesores se validó el diseño de la interfaz de usuario obteniendo calificaciones altas respecto al contenido en pantalla.

Los contenidos de los cursos se visualizan en forma de malla para captar la atención de los estudiantes. En la **Figura 10** se observa el ejemplo de un curso con sus respectivos subtemas.

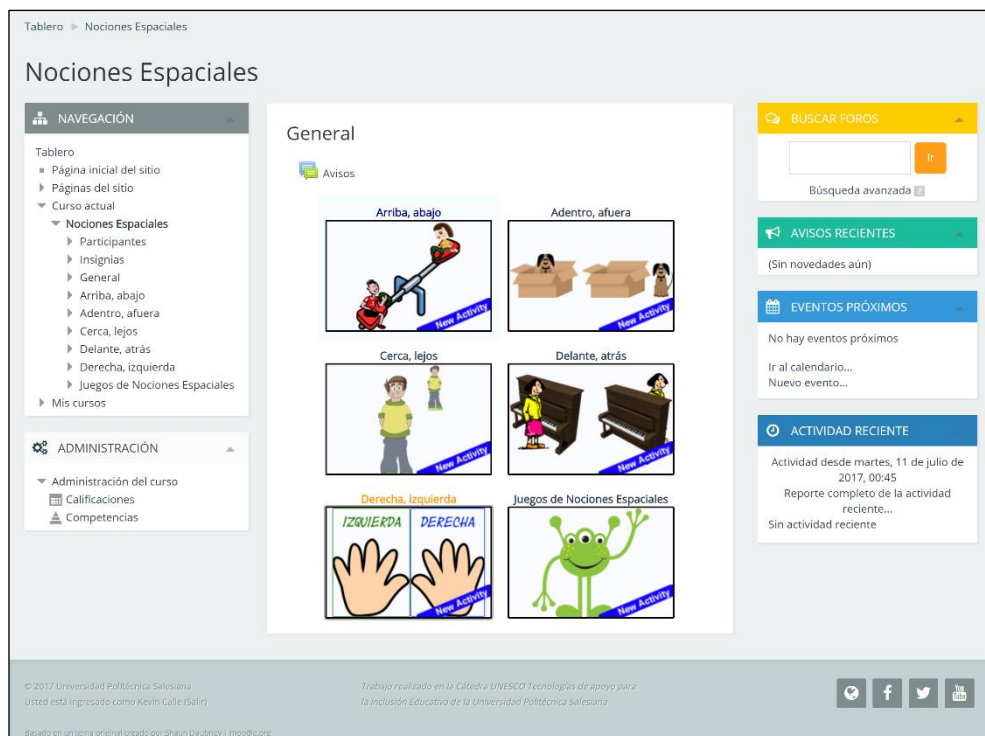


Figura 10. Ejemplo de la interfaz gráfica presente en un curso

Al ingresar en un subtema se despliega un menú de los contenidos que éste posee. Para evitar confusiones o atención en otras partes de la pantalla el menú de actividades ocupa gran parte de pantalla cuando se despliega. En la **Figura 11** se observa cómo se presenta hacia adelante una de las actividades seleccionadas.

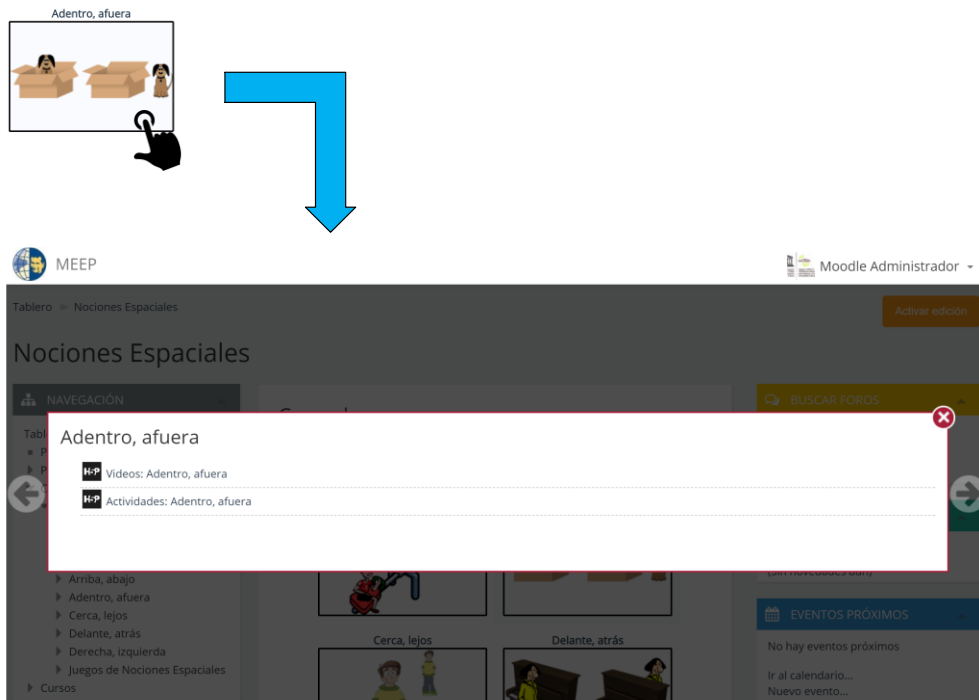


Figura 11. Pantalla que se visualiza cuando se despliega una actividad



Al ingresar en las actividades podemos encontrar muchos ejercicios cuidando mucho el aspecto visual con imágenes sencillas y fáciles de comprender. Las actividades desarrolladas tuvieron la supervisión constante de profesionales en el ámbito educativo para asegurar buena calidad del material de aprendizaje. En la **Figura 12** se puede observar el ejemplo de una de las actividades creadas para el aprendizaje de la noción “adentro y afuera”.

The screenshot displays the MEEP platform interface. At the top, it shows the user's name 'Kevin Calle' and the course path: 'Tablero > Nociones Espaciales > Adentro, afuera > Actividades: Adentro, afuera'. A navigation menu on the left lists various categories, with 'Actividades: Adentro, afuera' selected. The main content area contains three exercises:

- Actividades: Adentro, afuera**  
Seleccione la imagen donde el pez está **ADENTRO** de la pecera. (The correct image shows the fish inside the bowl, marked with a green checkmark.)
- Seleccione la imagen donde el perro está **AFUERA** de la caja. (The correct image shows the dog outside the box, marked with a green checkmark.)
- Seleccione la imagen donde **EL NIÑO** que está **AFUERA** de la casa. (The correct image shows the boy outside the house, marked with a green checkmark.)

At the bottom, there is a footer with copyright information: '© 2017 Universidad Politécnica Salesiana. Usted está ingresado como Kevin Calle (548r)'. It also mentions 'Trabajo realizado en la Cátedra UNESCO Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa de la Universidad Politécnica Salesiana' and 'Basado en un tema original creado por Shaun Daubney | moodle.org'. Social media icons for WhatsApp, Facebook, Twitter, and YouTube are also present.

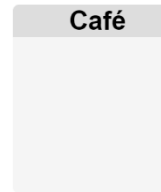
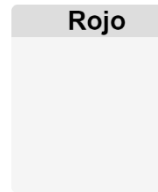
Figura 12. Ejemplo de actividad creada en un curso de la plataforma

Se añadieron actividades que pueden ser trabajados en dispositivos móviles y computadoras. Por ejemplo, en la **Figura 13** se observa una actividad tipo *drag and drop* (arrastrable) que resulta ser muy interactiva en dispositivos con pantalla táctil.

## Los Colores



Arrastre los colores a sus nombres



✓ Check

Figura 13. Ejemplo de actividad tipo *drag and drop*.

Otro ejemplo se observa en la **Figura 14** donde el tipo de actividad es un rompecabezas ideal para pantallas táctiles. Al tener esta herramienta de forma digital se puede elegir entre varias imágenes y diferentes números de piezas.

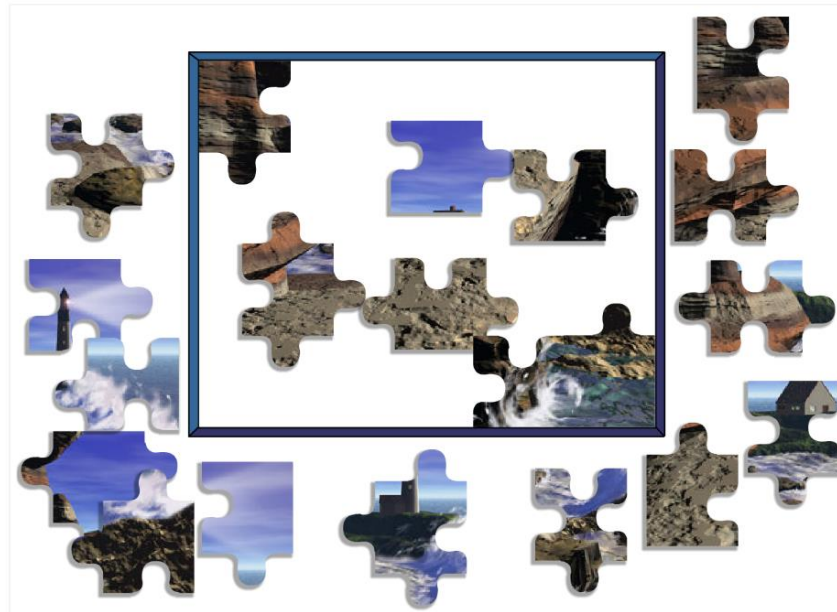


Figura 14. Ejemplo de actividad tipo puzzle.

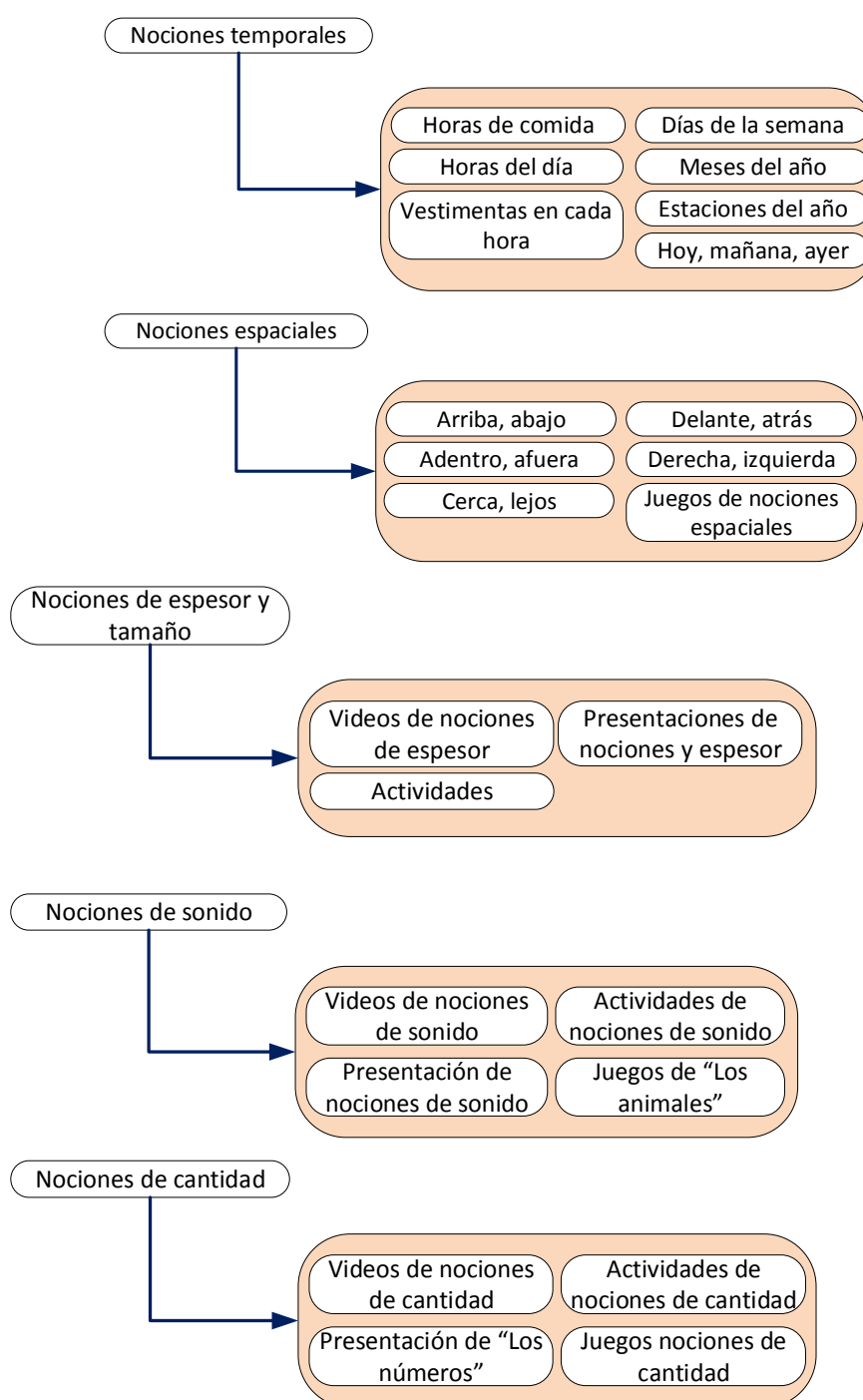
Varias actividades de memoria, como la que se aprecia en la **Figura 15**, se introdujeron en los cursos relacionados a varias temáticas. Las imágenes utilizadas en toda la plataforma son de libre acceso y distribución, con lo que cualquier estudiante matriculado en el curso puede beneficiarse de los contenidos.

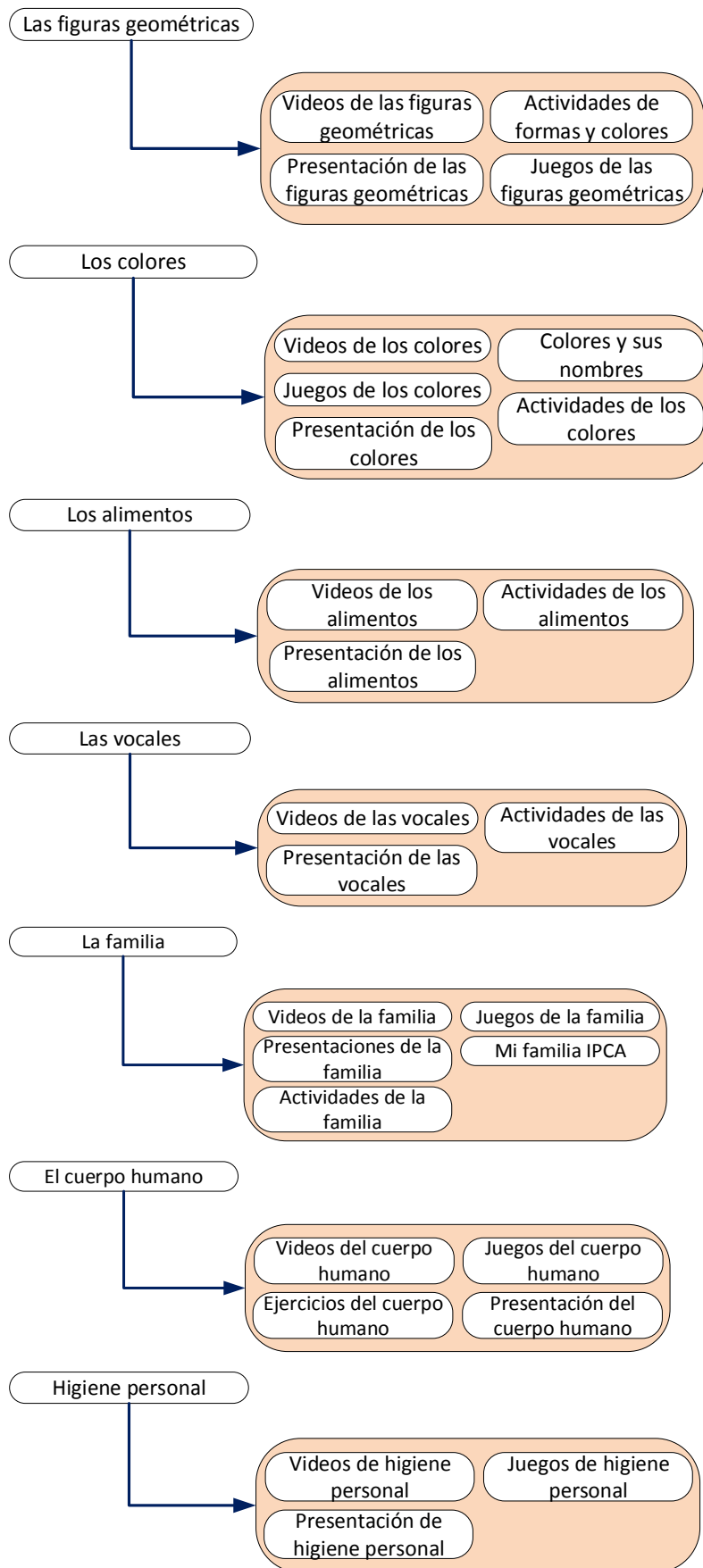


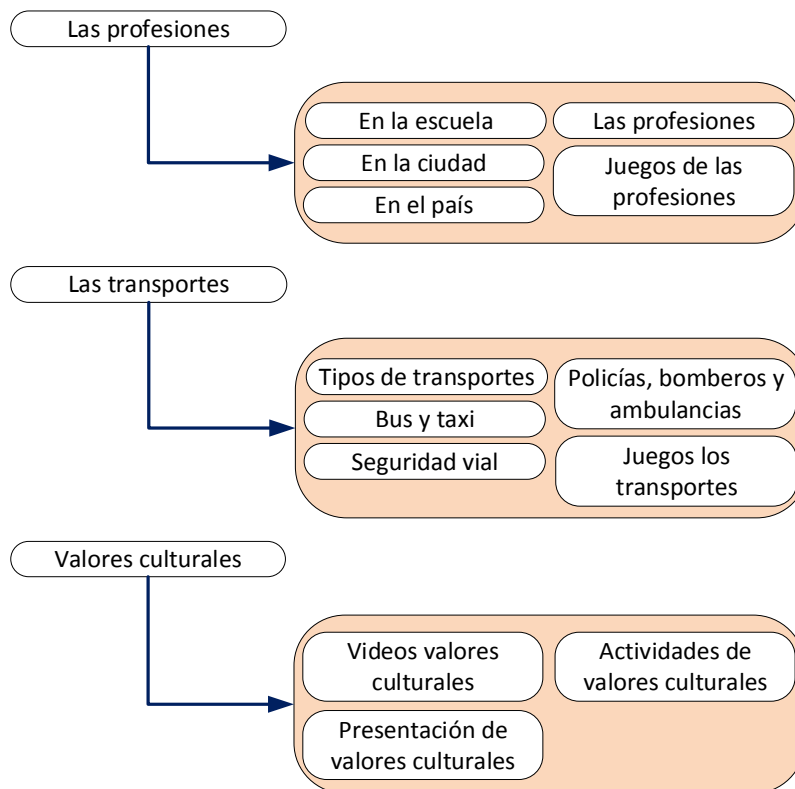
Figura 15. Ejemplo de actividad tipo memoria.

### 2.3.2 CONTENIDOS EDUCATIVOS DE LOS CURSOS

Los cursos que se montaron en la plataforma contienen actividades que siguen el sílabo de educación del Instituto de Parálisis Cerebral del Azuay (IPCA). Se crearon un total de 15 cursos que contienen actividades interactivas, presentaciones, videos, juegos, etc. En la siguiente lista se observa en detalle cada curso con sus respectivos sub temas.







## 2.4 INSTALACIÓN DE HARDWARE PARA MEJORAR EL ACCESO A INTERNET EN EL IPCA

Para mejorar las condiciones de Internet con las que cuentan las aulas del IPCA se implementó una red de *routers* a lo largo de toda la instalación, con la finalidad de que la señal wifi llegue a cada usuario dentro de la edificación. También se asesoró para la contratación de un plan de Internet de 15Mbps, óptimo para las necesidades del instituto educativo.

Para determinar el plan adecuado se calculó la tasa de bit utilizando la siguiente fórmula [18]:

$$Tb = \frac{\textit{throughput}}{\textit{overbooking}} * \textit{usuarios}$$

Donde:

$Tb$  → Tasa de bit.

*throughput* → Capacidad de transferencia real que fluye por un sistema.

*overbooking* → Valor de multiplexación de la tasa de bit efectiva.

En el IPCA se observó que entre profesores y personal administrativo existe una concurrencia de 20 usuarios que acceden a Internet para la descarga de documentos pequeños, envío y recepción de *e-mails*, *chats*, por lo que funcionarían bien con una tasa de 800kbps divididos entre 5 usuarios (*overbooking*). Para el uso de los estudiantes en 4 computadoras del laboratorio y 6 dispositivos en las aulas se asignó una tasa de 2000kbps divididos entre 4 usuarios.

$$Tb = \frac{800kbps}{5} * 20 + \frac{2000kbps}{4} * 10$$

$$Tb = 8,2 Mbps$$

Con 10 Mbps se abastecería las necesidades de tráfico de Internet en el IPCA. Pero por conveniencia de precios en la contratación de servicio de Internet se recomendó contratar servicio de fibra óptica 15Mbps.

#### 2.4.1 INSTALACIÓN DE *HARDWARE* PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD WIFI

El centro anteriormente contaba con dos zonas de wifi mal distribuidas por lo que el IPCA adquirió cuatro *routers* nuevos y se habilitaron dos antiguos que estaban sin uso. En el diagrama de la **Figura 16** se observa la ubicación de cada *router*. El proveedor de servicios deja su modem *router* wifi en la sala central **Funcional Social 2**, junto a un *switch* que distribuye la red por todo el edificio. A partir de aquel *switch* se sacó una extensión cableada hacia el *router* de **Funcional social 1**, **Cocina** y **Auditorio** progresivamente. Los equipos ubicados en **Trabajo Social**, **Dirección** y **Estimulación Temprana** se conectan en puntos de acceso en la pared provenientes del *switch* mencionado.

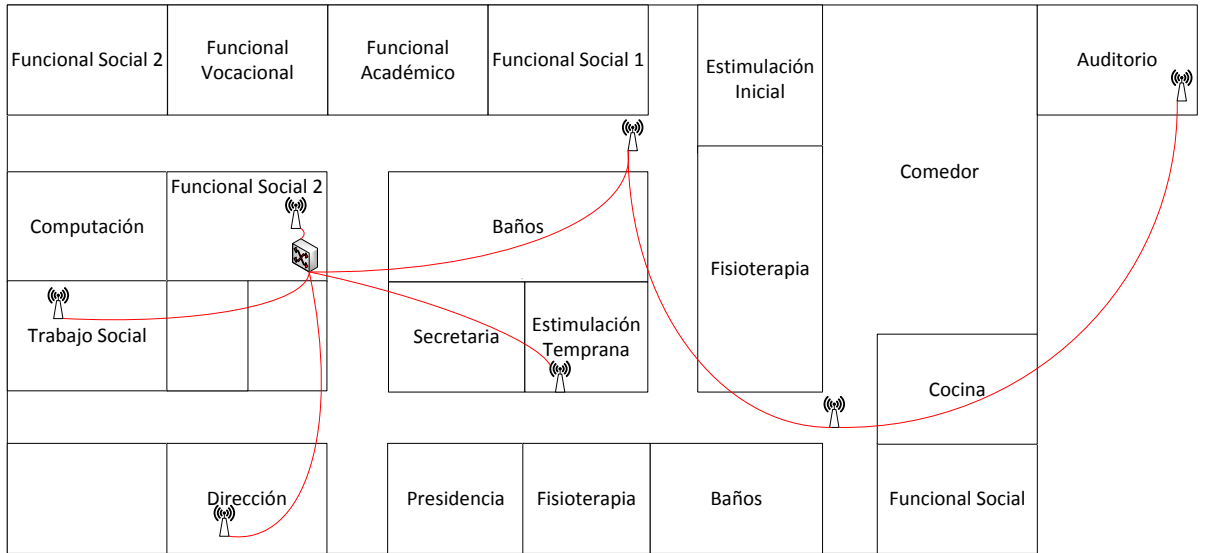


Figura 16. Ubicación de los routers dentro del IPCA



En la **Figura 17** se puede apreciar algunas fotos del trabajo realizado dentro del IPCA.

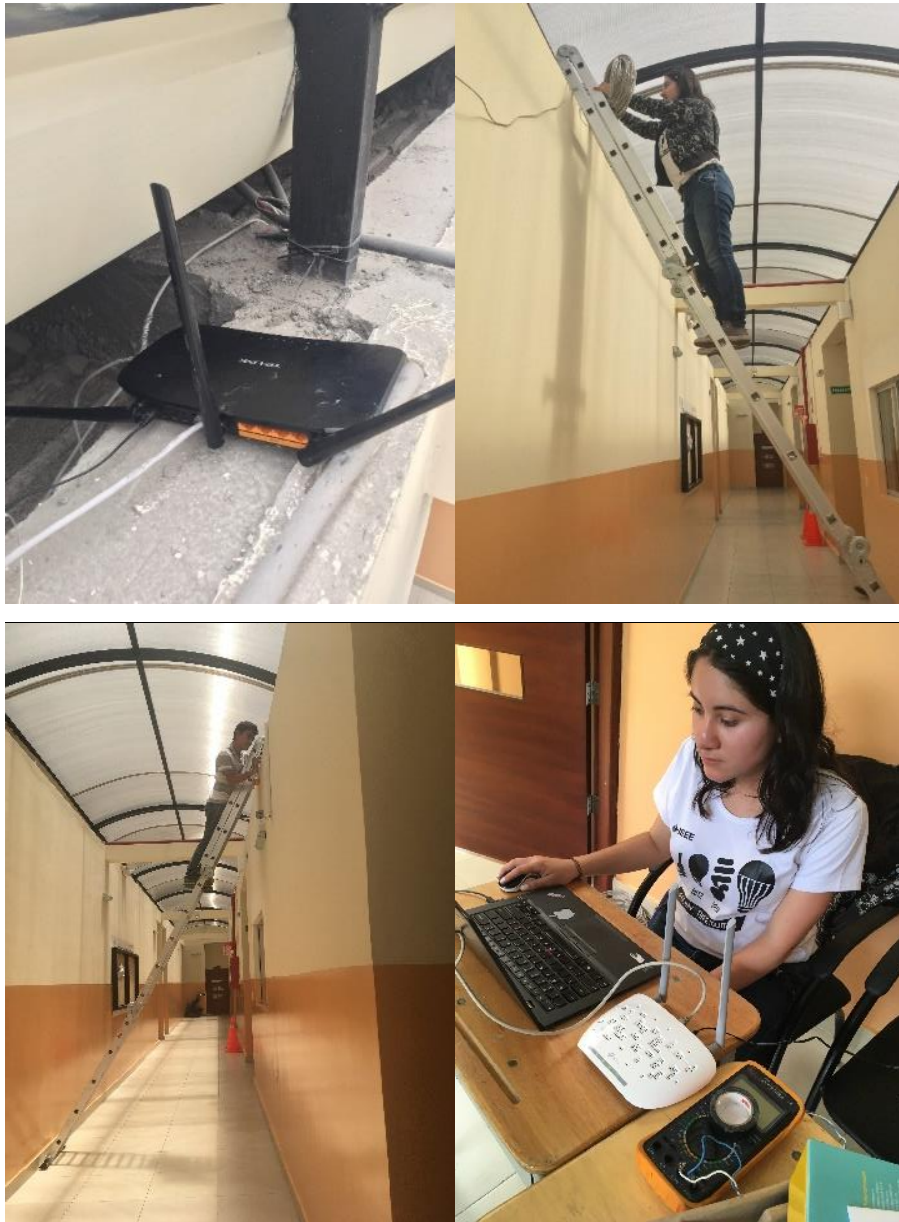


Figura 17. Proceso de instalación de routers en el IPCA

# **CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS**

## **3.1 METODOLOGÍA**

Para validar el presente proyecto se realizaron 52 encuestas que constaban de 93 preguntas valoradas en una escala de Likert de 1 a 5, dirigidas a docentes del IPCA. La fiabilidad de las variables que medimos se validó por el test Alfa de Cronbach [19]. Las encuestas constan de dos secciones: la primera sección busca información sobre la percepción que tienen los docentes al usar la plataforma; y la segunda sección busca información sobre el criterio de los docentes acerca de la percepción que estos observan en los niños al usar la plataforma. Además, se incluyeron preguntas que obtienen los datos demográficos de los encuestados.

Se siguió una metodología de estudio y análisis de resultados similar a un trabajo propuesto por Robles en [19]. Los resultados plasmados en este documento son los mismos a los que se obtienen en la publicación del artículo científico de este mismo proyecto en [20].

### 3.1.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio investigativo con enfoque social para determinar la necesidad que tienen 5 centros educativos con respecto al acceso de herramientas TICs dirigidas a educación especial. Finalmente, se realizaron pruebas de funcionamiento de la plataforma educativa en el Instituto de Parálisis Cerebral del Azuay (IPCA).

### 3.2 VARIABLES

Las variables que intervinieron en este análisis se pueden clasificar de tres tipos:

1. Variable independiente: Nivel de discapacidad, edad, género de los niños del IPCA.
2. Variable dependiente: Acceso y uso de la plataforma por parte de los niños del IPCA.
3. Variable interviniente: Parroquia de residencia (urbana o rural), horas de terapia, áreas de terapia, características de la plataforma.

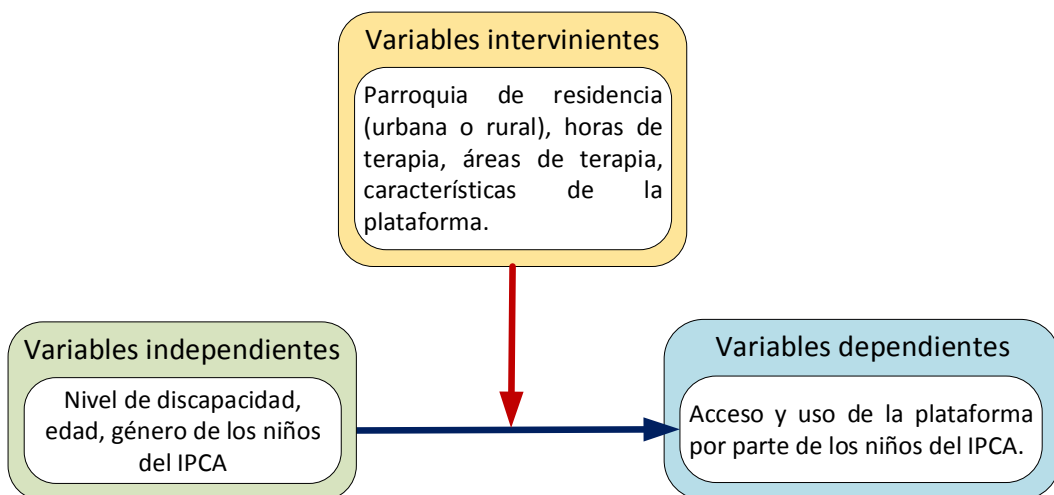


Figura 18. Variables involucradas en el análisis de resultados

### **3.3 UNIVERSO**

El universo se conforma por los niños con diferentes grados de discapacidad del Azuay. Entre estos se encuentran los siguientes 5 centros de educación especial:

1. Instituto de Parálisis Cerebral del Azuay: Se dedica a la educación especial básica de niños con parálisis cerebral y/o discapacidades físicas.
2. UNEDA: Brindan educación especial básica a niños con discapacidad intelectual y/o física.
3. Claudio Neira Garzón: Brindan educación especial básica a niños con discapacidad visual y/o auditiva.
4. San Juan de Jerusalén: Se dedican a la educación básica.
5. Agustín Cueva Tamariz: Brindan educación especial básica y bachillerato técnico para niños autistas.

#### **3.3.1 MUESTRA**

La muestra está conformada por 26 niños del IPCA, 10 de género femenino, 16 de género masculino entre edades de 3 y 29 años, con diferentes tipos de discapacidad que se encuentran en distintos niveles de educación básica. También forman parte de la muestra 26 docentes del mismo centro educativo.

### **3.4 RESULTADOS**

#### **3.4.1 VELOCIDAD PROMEDIO DE INTERNET EN CENTROS EDUCATIVOS DEL AZUAY**

En el desarrollo de este proyecto se recogieron datos de las características de la red en 5 centros de educación especial. Cabe destacar que los resultados evidencian que se debe dar mayor atención a la calidad de conexión a Internet en los estos centros educativos. El diseño defectuoso de las redes interviene en gran medida a que las condiciones de la red no sean adecuadas.

En la **Figura 19** se muestra el promedio de la velocidad de descarga de datos medidos en Mbps de 5 centros de educación especial en el Azuay. Estos datos son comparados con el promedio de velocidad nacional que tiene un valor de 4,5 Mbps [10] y mundial con velocidades de 7,2 Mbps [10] para evidenciar la diferencia existente. Los datos obtenidos pertenecen a mediciones realizadas hasta el mes de octubre de 2017.

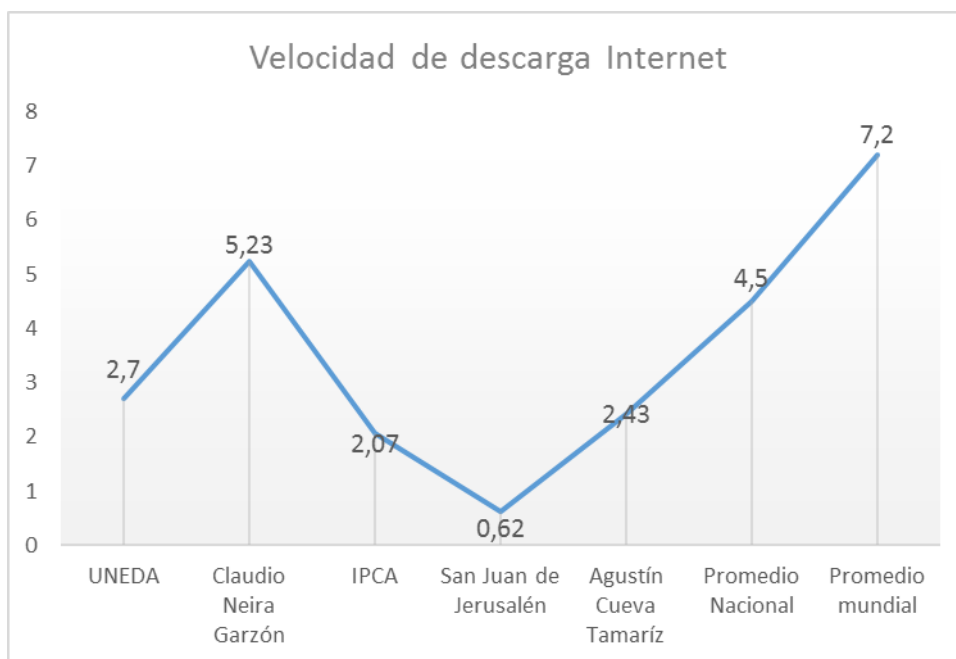


Figura 19. Velocidad de Internet en 5 centros de educación especial del Azuay

Según los datos de la **Figura 19**, se observa la deficiente conexión de dos instituciones. La Unidad Educativa san Juan de Jerusalén tiene la conexión más lenta con un promedio de 0,62 Mbps seguido del IPCA con un promedio de 2,07 Mbps. La institución Claudio Neira Garzón cuenta con mayor velocidad de conexión, incluso superando el promedio de velocidad nacional.

### 3.4.2 PRUEBAS DE LA PLATAFORMA EN EL IPCA

Los resultados obtenidos en este proyecto se consiguieron en base al análisis estadístico de las encuestas realizadas en el IPCA.

En la **Figura 20** se pueden apreciar los tipos de discapacidad de los niños del Instituto de Parálisis Cerebral del Azuay (IPCA) distribuidos según el género y edad. Prevalece la discapacidad física tanto en niñas (4) como niños (6), representando en total 10 niños con esta condición. Estos niños utilizaron la “Plataforma Educativa

para Mejorar el Nivel de Educación Básica de Niños con Multidiscapacidad”. La discapacidad que le siguen en frecuencia a la física es la intelectual con un total de 7 niños (3 niñas y 4 niños).

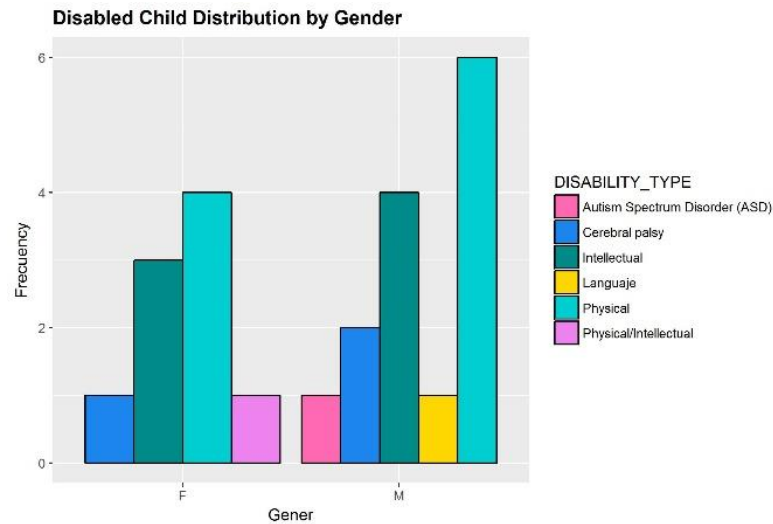


Figura 20. Distribución del tipo de discapacidad de los niños por género  
**Fuente:** Calle, K; Mena, M; Robles, V; Robles, Y; Tenorio, H. (2017) [20].

En la **Figura 21** podemos observar que la mayor parte de los niños y niñas con multidiscapacidad y cuya edad oscila entre los 3 a 25 años de edad encuestados a través de los tutores educativos del IPCA, perciben que la velocidad con la que se cargan las imágenes de la plataforma es “suficiente” y “rápida”. Dos niños de 18 y 21 años con discapacidad física e intelectual respectivamente, y una niña de 29 años (con discapacidad intelectual/intelectual) perciben como “absolutamente rápida” la velocidad de carga de videos.

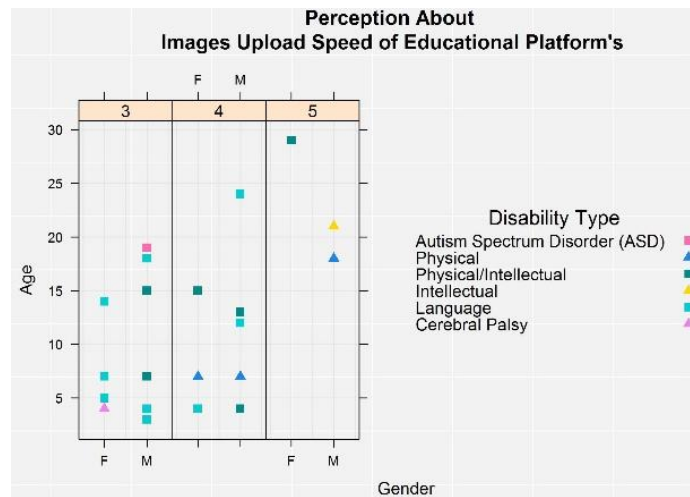


Figura 21. *Percepción de la velocidad de carga de las imágenes en la plataforma*  
**Fuente:** Calle, K; Mena, M; Robles, V; Robles, Y; Tenorio, H. (2017) [20].

En la **Figura 22** se reproduce el mismo fenómeno de percepción que en el panel superior derecho, pero esta vez, la percepción es acerca de la velocidad con la que se cargan los videos educativos en la plataforma. Igualmente observamos que la mayoría de niños y niñas comprendidos entre los 3 a 25 años, perciben que la velocidad con la que se cargan las imágenes de la plataforma es “suficiente” y “rápida”. Al igual que en la **Figura 23** sólo el niño de 18 años con discapacidad física, y dos niñas, una de 15 y otra de 29 años con discapacidad intelectual/física perciben como “absolutamente rápida” la velocidad con la que se cargan las actividades educativas de la plataforma.

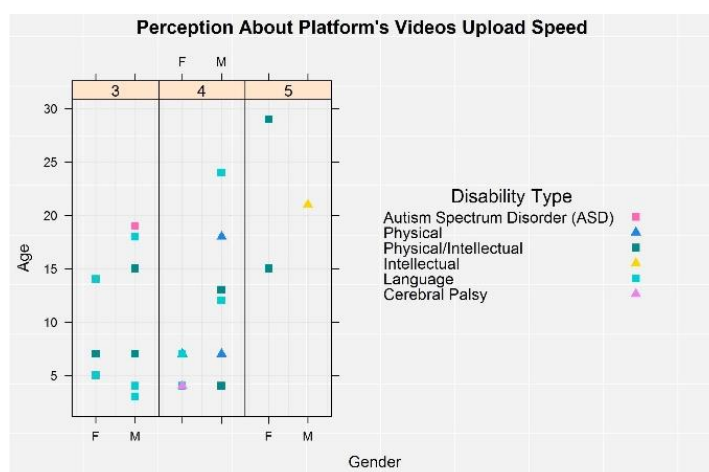


Figura 22. *Percepción de la velocidad de carga de los videos en la plataforma*  
**Fuente:** Calle, K; Mena, M; Robles, V; Robles, Y; Tenorio, H. (2017) [20].

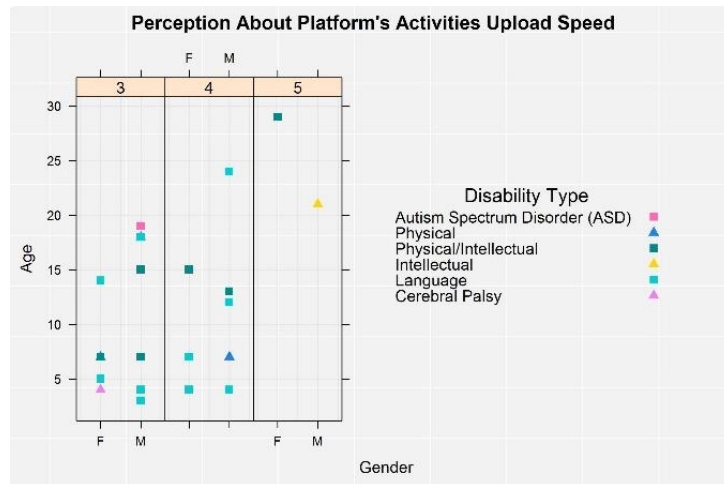


Figura 23. *Percepción de la velocidad de carga de las actividades en la plataforma*  
**Fuente:** Calle, K; Mena, M; Robles, V; Robles, Y; Tenorio, H. (2017) [20].

Podemos indicar, entonces, que la velocidad en términos generales según los tutores que observaron las percepciones de los niños y niñas con multidiscapacidad mientras utilizaron la plataforma educativa es adecuada dado el grado de multidiscapacidad que estos estudiantes del IPCA tienen.

En la **Figura 24**, podemos apreciar que la percepción sobre la “sensación del uso de la plataforma educativa” de niños y niñas entre 3 a 29 años con multidiscapacidad es alta, dado que la mayoría de niños y niñas indicaron que es “agradable”, “absolutamente agradable” y “muy agradable”.

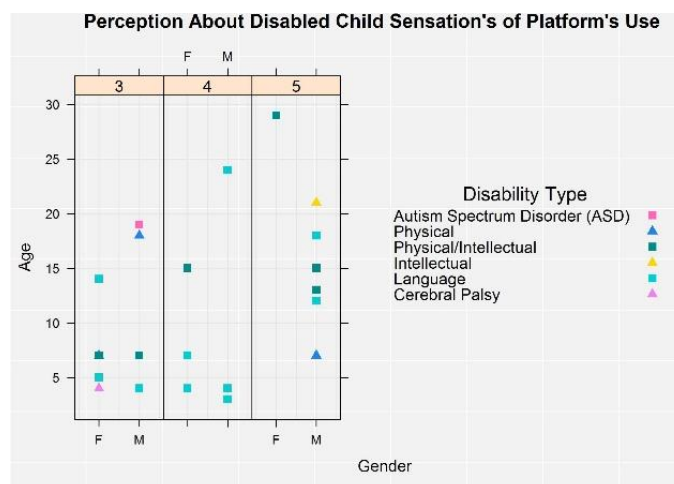


Figura 24. *Percepción de la sensación de agrado que sienten los niños al usar la plataforma*  
**Fuente:** Calle, K; Mena, M; Robles, V; Robles, Y; Tenorio, H. (2017) [20].



En cuando a la **Figura 25**, la percepción de los niños anteriormente indicados acerca de los colores de la pantalla, podemos apreciar que en su mayoría los tutores de niños y niñas indican que son “muy agradables” y “agradables”.

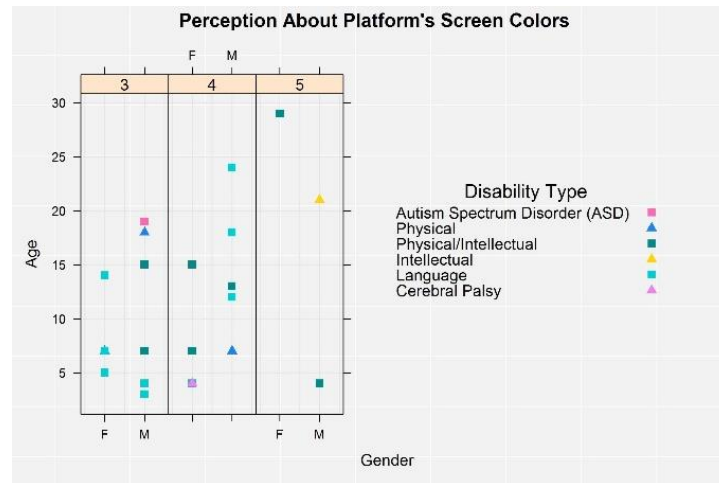


Figura 25. *Percepción de sensación de agrado que sienten los niños con los colores de la pantalla*  
**Fuente:** Calle, K; Mena, M; Robles, V; Robles, Y; Tenorio, H. (2017) [20].

En la **Figura 26** la percepción de los niños y niñas con multidiscapacidad sobre la utilidad de los contenidos educativos de la plataforma es positiva, pues indicaron que son “absolutamente útiles”, “muy útiles”, y “útiles”.

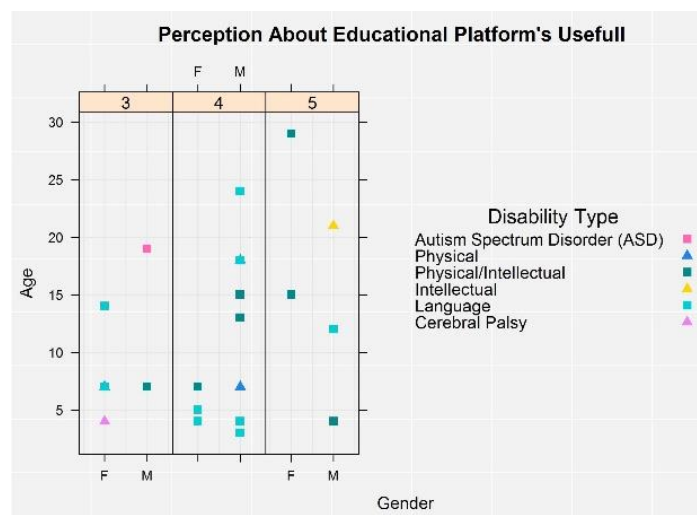


Figura 26. *Percepción de los profesores sobre la utilidad de la plataforma para la enseñanza*  
**Fuente:** Calle, K; Mena, M; Robles, V; Robles, Y; Tenorio, H. (2017) [20].

Finalmente, en la **Figura 27**, se observa que la percepción de niños y niñas con multi-discapacidad entre 3 y 39 años acerca de la calidad de los videos fue en su

mayoría “excelente”, “muy buena”, y “buena”. Es decir, la percepción sobre este ítem es positiva.

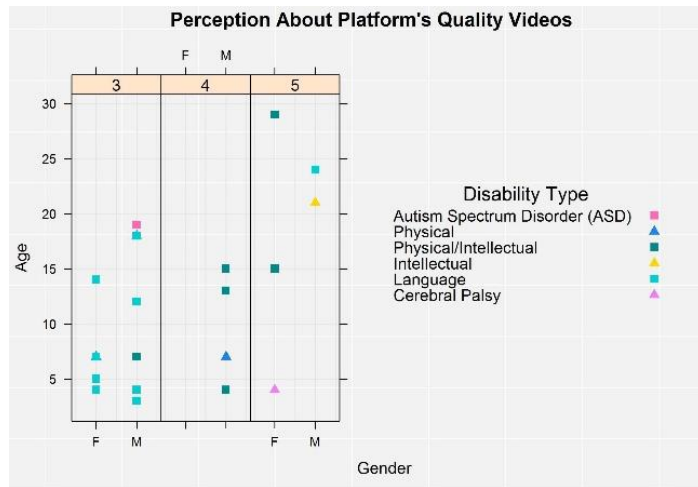


Figura 27. Percepción de la calidad de los videos colocados en la plataforma  
**Fuente:** Calle, K; Mena, M; Robles, V; Robles, Y; Tenorio, H. (2017) [20].

Se puede pensar, entonces, que los ítems analizados estadísticamente a través de las percepciones de estos niños acerca de: velocidad con la que se cargan las imágenes, velocidad de carga de los videos y velocidad de carga de las actividades educativas, es “suficiente” y “rápida”.

# **CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO**

## **4.1 CONCLUSIONES**

Este trabajo tuvo un gran impacto en la educación de niños con diferentes niveles de discapacidades tal como lo demuestran las pruebas realizadas. La fiabilidad de las variables que medimos se validó por el test Alfa de Cronbach. La aceptación que tuvimos por parte de profesores y estudiantes dan a relucir la necesidad que tienen las instituciones de educación especial de contar con herramientas virtuales de este tipo fomentando el uso de las TICs en el aprendizaje.

La distribución de contenido multimedia OTT es un punto de inflexión en los beneficios de este trabajo debido a que se incrementa la QoE del usuario al usar el ambiente virtual. Los resultados de las encuestas realizadas muestran que el usuario tiene una buena experiencia navegando en la página.

Del análisis realizado se puede concluir que la percepción de los niños y niñas del IPCA acerca de aspectos como: la sensación del uso de la plataforma, colores de

la pantalla, utilidad de la plataforma de enseñanza, atención al usar la plataforma y calidad de los videos es adecuada, pues está entre los valores 4 y 5 de la Escala de Likert de la plataforma educativa para niños con multidiscapacidad. Es decir que la percepción es positiva, y por tanto la plataforma es bien aceptada por los tutores y niños para la finalidad que se persigue mediante esta plataforma educativa inclusiva, a través de este grupo de investigación junto a la Cátedra UNESCO y la Universidad Politécnica Salesiana (Sede Cuenca) cuyas aspiraciones y expectativas perseguidas reflejan el deseo de mejorar la calidad de vida y el acceso de las personas con multidiscapacidad a la educación, y por tanto el respeto de sus derechos e inclusión en una sociedad sin barreras.

Los 26 niños y niñas que utilizaron la plataforma presentaron un nivel alto de interés en descubrir lo que se muestra en la pantalla, esto se debe en gran medida al enfoque de crear actividades dinámicas y capaces de generar gran interactividad con la computadora o *tablet*.

## **4.2 TRABAJO FUTURO**

El trabajo realizado demuestra la necesidad que tienen las instituciones de educación especial al acceso de plataformas virtuales. Por tal motivo se propone el desarrollo de nuevas herramientas educativas sobre Internet con el uso de las TICs. La investigación en la distribución de contenidos, aparición de nuevos protocolos y técnicas de codificación de la información es fundamental para brindar la mejor experiencia al navegar en la plataforma.

La innovación en las plataformas educativas se enfoca hacia la creación automatizada de cursos. Por lo tanto, un campo investigativo que genera gran expectativa es el análisis de minería de datos para la generación de conglomerados jerárquicos con el fin de identificar grupos específicos de estudio. Mediante algoritmos de inteligencia artificial la plataforma podría proponer planes de estudio a los docentes para impartir a sus estudiantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] F. Valdez, “VIDEO STREAMING DE ALTA CALIDAD SOBRE PLATAFORMAS DE DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS.” 2016.
- [2] L. González-Delgado, L. Serpa-Andrade, K. Calle-Urgiléz, A. Guzhñay-Lucero, V. Robles-Bykbaev, and M. Mena-Salcedo, “A low-cost wearable support system for visually disabled people,” in *2016 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC)*, 2016, pp. 1–5.
- [3] M. S. R. Fajardo and J. A. M. Crespo, “La educación a distancia como mecanismo de inclusión social en las Universidades del Ecuador,” *Alternativas*, vol. 17, no. 2, pp. 5–10, 2017.
- [4] M. Román and F. J. Murillo, “Disponibilidad y uso de TIC en escuelas latinoamericanas: incidencia en el rendimiento escolar,” *Educ. e Pesqui.*, vol. 40, no. 4, 2014.
- [5] A. P. Rico, “Políticas de educación inclusiva en América Latina Propuestas, realidades y retos de futuro,” *Rev. Educ. inclusiva*, vol. 3, no. 2, 2017.
- [6] V. BULLICH and T. GUIGNARD, “Estrategias y normativas de los servicios OTT en el marco de los EE. UU.(2005-2015),” *Quad. del cac*.
- [7] J. G. Naranjo Orozco and others, “Análisis y diseño de una plataforma tecnológica para brindar servicios de video multipantalla ott (over the top) en una empresa operadora de telecomunicaciones,” PUCE, 2016.
- [8] H. O. S. Gómez, “Uso de los cuestionarios como metodología de evaluación en la modalidad e-learning,” *Informática Educ.*, vol. 3, no. 1, p. 9, 2015.

- [9] M. 3.1.4, “Documentation.” 2017.
- [10] AKAMAI, “[Estado de Internet]. Resumen ejecutivo del T1 de 2017.” 2017.
- [11] M. Gupta, S. C. Jha, A. T. Koc, and R. Vannithamby, “Energy impact of emerging mobile internet applications on LTE networks: issues and solutions,” *IEEE Commun. Mag.*, vol. 51, no. 2, pp. 90–97, 2013.
- [12] Z. Zhang, Z. Zhao, H. Guan, D. Miao, and Z. Tan, “Study of Signaling Overhead Caused by Keep-Alive Messages in LTE Network,” in *2013 IEEE 78th Vehicular Technology Conference (VTC Fall)*, 2013, pp. 1–5.
- [13] M. Yan *et al.*, “Network Energy Consumption Assessment of Conventional Mobile Services and Over-the-Top Instant Messaging Applications,” *IEEE J. Sel. Areas Commun.*, vol. 34, no. 12, pp. 3168–3180, 2016.
- [14] Cisco, “Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2016–2021.” 2017.
- [15] R. T. S. Protocol, “RTSP,” 2009.
- [16] S. Vermulm, “OTT / ABR Demystified and Monitored,” 2015.
- [17] V. Robles-Bykbaev *et al.*, “Onto-SPELTRA: A Robotic Assistant Based on Ontologies and Agglomerative Clustering to Support Speech-Language Therapy for Children with Disabilities,” in *Colombian Conference on Computing*, 2017, pp. 343–357.
- [18] R. Anrrango, “Calcular el Ancho de Banda por Cliente,” 2015. [Online]. Available: <http://configurarmikrotikwireless.com/blog/calcular-ancho-banda-cliente.html>.
- [19] Y. Robles, “Ejercicio de los derechos sexuales y reproductivos, según la clase social de mujeres del Azuay y Cañar, 2012,” 2012.
- [20] Calle K., María M., Robles V., Robles Y., Tenorio H., “Virtual learning environment for children with disabilities: a proposal based on MOODLE and content management with Over the Top (OTT) technology,” 2017.

## APÉNDICES

### APÉNDICE A: ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES Y MAESTROS EN EL IPCA



#### ENCUESTA SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA EL INSTITUTO DE PARÁLISIS CEREBRAL DEL AZUAY

Por favor, tómese su tiempo para poder responder las preguntas que hemos elaborado con la intención de saber cuál es la percepción de los niños/as sobre la plataforma educativa.

El cuestionario está dividido en dos partes, la primera está dirigida a los tutores y su percepción de la plataforma educativa (videos, contenidos, imágenes). La segunda

parte debe ser llenada por el tutor según la percepción del niño / la niña sobre la plataforma educativa (imágenes, contenidos, videos).

Nombre del niño / la niña:

\_\_\_\_\_

Edad del niño / la niña en años:

\_\_\_\_\_

Indique con una "X" el género del niño / la niña:

Masculino

Femenino

Indique la parroquia donde nació el niño / la niña: \_\_\_\_\_

\*Por favor, si no sabe la parroquia donde nació, indique el barrio, o la dirección:

\_\_\_\_\_

Indique la parroquia donde vive el niño / la niña: \_\_\_\_\_

\*Por favor, si no sabe la parroquia donde vive, indique el barrio, o la dirección:

\_\_\_\_\_

Indique el tipo de discapacidad que el niño / la niña tiene: \_\_\_\_\_

Indique el nivel de profundidad de discapacidad que el niño / la niña tiene: \_\_\_\_\_

Indique el área o las áreas de terapia que recibe el niño / la niña: \_\_\_\_\_

Indique las horas que el niño / la niña recibe terapia: \_\_\_\_\_

Indique las horas al día que el niño / la niña utilizada la plataforma: \_\_\_\_\_

Indique los días a la semana que el niño / la niña utiliza la plataforma: \_\_\_\_\_

## **PRIMERA PARTE: A LOS TUTORES**

### **SOBRE LOS VIDEOS**

**¿Cuál es su percepción como profesor sobre la velocidad con la que se cargan los videos en la plataforma?:**



- Absolutamente rápido
  - Rápido
  - Suficiente
  - Demorado
  - Absolutamente demorado
- 

**¿Cuál considera usted que es la calidad de los videos de la plataforma?:**

- Alta calidad
  - Buena calidad
  - Suficiente calidad
  - Poca calidad
  - Muy mala calidad
- 

### **SOBRE LA PLATAFORMA**

**¿Cuál es su percepción como profesor sobre el impacto en la enseñanza que involucra manejar esta plataforma?:**

- Absolutamente positivo
  - Muy positivo
  - Imparcial
  - Muy negativo
  - Absolutamente negativo
- 

**¿Cuál es su percepción como profesor sobre el uso permanente de la plataforma?:**

- Absolutamente de acuerdo
- Muy de acuerdo
- De acuerdo

- Poco de acuerdo  
 Absolutamente en desacuerdo
- 

**¿Cuál es su percepción como profesor sobre la ayuda en la enseñanza de la plataforma?:**

- Absolutamente útil  
 Muy útil  
 Útil  
 Poco útil  
 Nada útil
- 

**Considera usted que los contenidos de la plataforma son:**

- Fáciles de aprender  
 Difíciles de aprender  
 Otra (Por favor especifique):  
\_\_\_\_\_
- 

**¿Cuál es su percepción como profesor sobre el tipo de letra en la plataforma (actualmente la letra de la plataforma es Calibri 14) ?:**

\*Legible: fácil de leer.

\*Ilegible: difícil de leer.

- Absolutamente legible  
 Muy legible  
 legible  
 Muy poco legible  
 Absolutamente ilegible
-

**¿Cuál es su percepción como profesor sobre la cantidad de palabras que hay en los textos de la plataforma?:**

- Demasiado texto
  - Mucho texto
  - Suficiente texto
  - Poco texto
  - Casi nada de texto
- 

### **SOBRE LOS CONTENIDOS**

**¿Cuál es su percepción como profesor sobre la velocidad de acceso a los contenidos de la plataforma?:**

- Absolutamente rápido
  - Rápido
  - Suficiente
  - Demorado
  - Absolutamente demorado
- 

**¿Cuál es su percepción como profesor sobre la velocidad con la que se cargan las actividades educativas de la plataforma?:**

- Absolutamente rápido
  - Rápido
  - Suficiente
  - Demorado
  - Absolutamente demorado
- 

**¿Cuál es su percepción como profesor sobre la utilidad de los contenidos de la plataforma para la enseñanza?:**

- Absolutamente útil
  - Muy útil
  - Útil
  - Poco útil
  - Nada útil
- 

**De acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿cuál es su percepción sobre el tema denominado “Los Colores” que consta en la plataforma educativa?:**

- Absolutamente completo
  - Muy completo
  - Suficientemente
  - Poco completo
  - Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema denominado “Los Colores” que consta en la plataforma educativa?:**

- Sí
  - No
  - Otra (Por favor especifique):
- 

**Respecto a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre la temática de “Las Vocales” abordadas en el curso?:**

- Absolutamente completo
- Muy completo
- Suficientemente
- Poco completo
- Absolutamente incompleto

---

**¿Usted como profesor está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “Las Vocales” que constan en la plataforma?:**

- Sí  
 No  
 Otra (Por favor especifique):
- 

---

**¿Qué considera usted sobre la temática de “Nociones Temporales” abordadas en el curso de acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje?:**

- Absolutamente completo  
 Muy completo  
 Suficientemente  
 Poco completo  
 Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “Nociones Temporales” que constan en la plataforma?:**

- Sí  
 No  
 Otra (Por favor especifique):
- 

---

**Respecto a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema “Los Transportes” abordado en el curso?:**

- Absolutamente completo
  - Muy completo
  - Suficientemente
  - Poco completo
  - Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “Los Transportes” que consta en la plataforma?:**

- Sí
  - No
  - Otra (Por favor especifique):
- 

**Respecto a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema “Las Profesiones” abordados en el curso?:**

- Absolutamente completo
  - Muy completo
  - Suficientemente
  - Poco completo
  - Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “Las Profesiones” que constan en la plataforma?:**

- Sí
  - No
  - Otra (Por favor especifique):
-

**De acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema “Valores Culturales” ?:**

- Absolutamente completo
  - Muy completo
  - Suficientemente
  - Poco completo
  - Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “Valores Culturales” que constan en la plataforma?:**

- Sí
  - No
  - Otra (Por favor especifique):
- 

**De acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema “El Cuerpo Humano” abordados en el curso?:**

- Absolutamente completo
  - Muy completo
  - Suficientemente
  - Poco completo
  - Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “El Cuerpo Humano” que constan en la plataforma?:**

- Sí

- No  
 Otra (Por favor especifique):

---

---

**De acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema “La Familia” abordado en el curso?:**

- Absolutamente completo  
 Muy completo  
 Suficientemente  
 Poco completo  
 Absolutamente incompleto

---

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “La Familia” que consta en la plataforma educativa?:**

- Sí  
 No  
 Otra (Por favor especifique):

---

---

**De acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema “Los Alimentos” abordado en el curso?:**

- Absolutamente completo  
 Muy completo  
 Suficientemente  
 Poco completo  
 Absolutamente incompleto

---



**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “Los Alimentos” que consta en la plataforma ?:**

- Sí  
 No  
 Otra (Por favor especifique):
- 

**De acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema “Higiene Personal” abordado en el curso?:**

- Absolutamente completo  
 Muy completo  
 Suficientemente  
 Poco completo  
 Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “Higiene Personal” que consta en la plataforma?:**

- Sí  
 No  
 Otra (Por favor especifique):
- 

**De acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema “Nociones de Sonido” abordado en el curso?:**

- Absolutamente completo  
 Muy completo

- Suficientemente
  - Poco completo
  - Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “Nociones de Sonido” que constan en la plataforma?:**

- Sí
  - No
  - Otra (Por favor especifique):
- 

**De acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema “Las Figuras Geométricas” abordado en el curso?:**

- Absolutamente completo
  - Muy completo
  - Suficientemente
  - Poco completo
  - Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “Las Figuras Geométricas” que consta en la plataforma?:**

- Sí
  - No
  - Otra (Por favor especifique):
-

**De acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema de “Nociones de Espesor y Tamaño” abordado en el curso?:**

- Absolutamente completo
  - Muy completo
  - Suficientemente
  - Poco completo
  - Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema de “Nociones de Espesor y Tamaño” que consta en la plataforma?:**

- Sí
  - No
  - Otra (Por favor especifique):
- 

**De acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema “Nociones de Lugar” abordado en el curso?:**

- Absolutamente completo
  - Muy completo
  - Suficientemente
  - Poco completo
  - Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “Nociones de Lugar” que consta en la plataforma?:**

- Sí  
 No  
 Otra (Por favor especifique):
- 

---

**De acuerdo a los contenidos educativos que el niño / la niña requiere para su aprendizaje, ¿qué considera usted sobre el tema “Nociones de Cantidad” abordado en el curso?:**

- Absolutamente completo  
 Muy completo  
 Suficientemente  
 Poco completo  
 Absolutamente incompleto
- 

**¿Está de acuerdo con los contenidos educativos sobre el tema “Nociones de Cantidad” que constan en la plataforma?:**

- Sí  
 No  
 Otra (Por favor especifique):
- 

### **SOBRE LAS IMÁGENES**

**¿Está de acuerdo con el tamaño de las imágenes que hay en la plataforma?:**

- Sí  
 No  
 Otra (Por favor especifique):
-

**¿Cuál considera usted que es la calidad de las imágenes de la plataforma?:**

- Alta calidad
  - Buena calidad
  - Suficiente calidad
  - Poca calidad
  - Muy mala calidad
- 

**¿Cuál es su percepción como profesor sobre la velocidad con la que se cargan las imágenes de la plataforma?:**

- Absolutamente rápido
  - Rápido
  - Suficiente
  - Demorado
  - Absolutamente demorado
- 

## **SEGUNDA PARTE: PERCEPCIÓN DE EL NIÑO / LA NIÑA**

### **SOBRE LAS IMÁGENES**

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre las imágenes de la plataforma?:**

- Altamente atractivas
  - Muy atractivas
  - Atractivas
  - Poco atractivas
  - Nada atractivas
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre la velocidad con la que se cargan las imágenes en la plataforma?:**

- Absolutamente rápido

- Rápido
  - Suficiente
  - Demorado
  - Absolutamente demorado
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el tamaño de las imágenes en la plataforma?:**

- Absolutamente de acuerdo
  - Muy de acuerdo
  - De acuerdo
  - Poco de acuerdo
  - Absolutamente en desacuerdo
- 

**Sobre el tamaño de las imágenes de la plataforma, ¿cómo considera usted que son percibidos por el niño / la niña?:**

- Absolutamente grandes
  - Muy grande
  - Suficiente
  - Pequeño
  - Muy pequeño
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el orden de las imágenes en la plataforma de acuerdo al grado de dificultad?:**

\*Todos los gráficos de la plataforma están ordenados de lo más sencillo a lo más complejo

- Absolutamente fácil
  - Muy fácil
  - Fácil
  - Poco difícil
  - Absolutamente difícil
- 

**SOBRE LA PLATAFORMA**

**¿Cuál es su percepción como profesor sobre la sensación que el niño / la niña tiene cuando utiliza la plataforma de aprendizaje?:**

- Absolutamente agradable
  - Muy agradable
  - Normal
  - Poco agradable
  - Absolutamente desagradable
- 

### **SOBRE LOS COLORES EN LA PANTALLA**

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre los colores utilizados en los botones de la plataforma?:**

- Absolutamente agradables
  - Muy agradables
  - Agradables
  - Poco agradables
  - Absolutamente desagradables
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña acerca de los colores de la pantalla?:**

- Absolutamente agradable
  - Muy agradable
  - Agradable
  - Poco agradable
  - Nada agradable
- 

**¿Qué colores considera usted que prefiere el niño / la niña en la pantalla de la plataforma?:**

\*Por favor, encierre en un círculo él o los colores de preferencia.



---

## **SOBRE LOS CONTENIDOS**

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre la velocidad con la que se cargan las actividades educativas de la plataforma?:**

- Absolutamente rápido
  - Rápido
  - Suficiente
  - Demorado
  - Absolutamente demorado
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre la utilidad de los contenidos de la plataforma para la enseñanza?:**

- Absolutamente útil
  - Muy útil
  - Útil
  - Poco útil
  - Nada útil
- 

**¿Qué nivel de atención considera usted que el niño / la niña pone sobre las actividades educativas de la plataforma?:**

- Absolutamente alta
  - Muy alta
  - Suficiente
  - Muy baja
  - Absolutamente baja
-



**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña acerca de poder utilizar la plataforma de forma permanente?:**

- Altamente deseosos
  - Muy deseosos
  - Deseosos
  - Poco deseosos
  - Nada deseosos
- 

**¿Cuál considera usted que es el grado de retención que el niño / la niña tiene sobre los contenidos de la plataforma?:**

- Absolutamente alta
  - Muy alta
  - Suficiente
  - Muy baja
  - Absolutamente baja
- 

**¿Cuál considera usted que es el grado de atención que el niño / la niña tiene cuando utiliza la plataforma?:**

- Absolutamente alto
  - Muy alto
  - Suficiente
  - Muy bajo
  - Absolutamente bajo
- 

**¿Cuál considera usted que es el nivel de concentración que el niño / la niña tiene cuando utiliza la plataforma?:**

- Absolutamente alta
- Muy alta
- Suficiente
- Muy baja

Absolutamente baja

---

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre su comprensión respecto a las preguntas de la plataforma?:**

- Absolutamente fácil
  - Muy fácil
  - Suficiente
  - Poco difícil
  - Absolutamente difícil
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el orden de las actividades en la plataforma?:**

- Absolutamente fácil
  - Muy fácil
  - Suficiente
  - Poco difícil
  - Absolutamente difícil
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción general del niño / la niña sobre los contenidos educativos de la plataforma?:**

- Absolutamente fácil de aprender
  - Muy fácil de aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil de aprender
  - Absolutamente difícil de aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “Los Colores” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes a “Las Vocales” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “Nociones Temporales” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “Los Transportes” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
-

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “Las Profesiones” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “Valores Culturales” (por ejemplo: amistad, respeto, amor, etc.) ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “El Cuerpo Humano” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción de los niños sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “La Familia” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referente al tema “Los Alimentos” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “Higiene Personal” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “Nociones de Sonido” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
- Muy fácil aprender

- Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “Las Figuras Geométricas” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema de “Nociones de Espesor y Tamaño” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “Nociones de Lugar” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
- Muy fácil aprender
- Fácil de aprender

- Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre el aprendizaje de los contenidos educativos referentes al tema “Nociones de Cantidad” ?:**

- Absolutamente fácil aprender
  - Muy fácil aprender
  - Fácil de aprender
  - Poco difícil aprender
  - Absolutamente difícil aprender
- 

### **SOBRE LOS VIDEOS**

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre la cantidad de videos en la plataforma?:**

- Demasiados
  - Muchos
  - Suficientes
  - Pocos
  - Insuficientes
- 

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre la duración de videos en la plataforma?:**

\*Aquí estamos especificando la duración de los videos en tiempo.

- Absolutamente extensos
- Muy extensos
- Suficientes
- Cortos
- Absolutamente cortos

---

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre la calidad de videos en la plataforma?:**

- Excelente calidad
- Muy buena calidad
- Buena calidad
- Poca calidad
- Muy mala calidad

---

**¿Cuál considera usted que es la percepción del niño / la niña sobre la velocidad con la que se cargan los videos en la plataforma?:**

- Absolutamente rápido
- Rápido
- Suficiente
- Demorado
- Absolutamente demorado

---

*¡La Universidad Politécnica Salesiana y todo el equipo de la Cátedra UNESCO de la UPS le agradecen mucho su gentil participación, su información es muy valiosa para todos nosotros!*



## APÉNDICE B: ASENTIMIENTO INFORMADO PARA LA AUTORIZACIÓN POR PARTE DE PADRES DE FAMILIA PARA APLICAR LA ENCUESTA EN EL IPCA



### DOCUMENTO DE ASENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES DE FAMILIA

Este documento de asentimiento informado es para los padres de familia de los estudiantes que asisten al Instituto de Parálisis Cerebral del Azuay (IPCA), mediante el presente se les invita a participar en la evaluación del proyecto “Implementación de un sistema basado en tecnología OTT para distribución de contenido educativo dentro de la Cátedra UNESCO “Tecnologías de Apoyo para la Inclusión Educativa” de la Universidad Politécnica Salesiana”.

**INSTRUCCIONES: Este asentimiento informado luego de ser leído por las personas que participarán en la encuesta, será firmado.**

Los estudiantes están invitados a participar de en este proyecto enfocado en la distribución de contenidos educativos a través de una plataforma web interactiva para los estudiantes que asisten a la institución.

Este proyecto brinda acceso a los estudiantes a contenidos educativos como videos, presentaciones, actividades, juegos, etc. que potencian la asimilación de conocimientos en las áreas educativas pertenecientes al sílabo de la institución.

Para llevar a cabo la encuesta se requiere que los niños y niñas usen la plataforma educativa en el laboratorio de la institución con ayuda de los tutores y nos hagan conocer las impresiones que tuvieron sobre la misma.

La colaboración en este proyecto no es obligatoria, es su elección si decide participar o no en el mismo. Incluso si dice que “sí” ahora, puede cambiar de idea más

adelante. Si algo cambia y deseamos que permanezca en el estudio de investigación incluso si se desea discontinuarlo, hablaremos con usted antes.

No existe ningún riesgo físico o mental en la evaluación de este proyecto ya que la plataforma educativa no es invasiva.

**Confidencialidad:** La información que los niños faciliten en la encuesta será absolutamente confidencial y solamente tendrán acceso los investigadores.

Si usted tiene cualquier duda, o requiere aclaración de este proyecto y de la encuesta, puede comunicarse con los investigadores:

Kevin Calle Urgilez.

Universidad Politécnica Salesiana

Grupo de investigación en Inteligencia Artificial y Tecnología de Asistencia (GI-IATA)

(593) 980262110

kcallegu@est.ups.edu.ec

María Fernanda Mena Salcedo.

Universidad Politécnica Salesiana

Grupo de investigación en Inteligencia Artificial y Tecnología de Asistencia (GI-IATA)

(593) 989562394

mmenas@est.ups.edu.ec

#### SÍ DESEO PARTICIPAR

“Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo. Acepto que mi hijo/hija/representado participe en la investigación”.

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Firma del Padre o Madre de Familia: \_\_\_\_\_

Fecha (Día/mes/año): \_\_\_\_\_

NO DESEO PARTICIPAR

Firma del Padre o Madre de Familia: \_\_\_\_\_

*¡La Universidad Politécnica Salesiana y todo el equipo de la Cátedra  
UNESCO de la UPS le agradecen mucho su gentil participación, su  
información es muy valiosa para todos nosotros!*