

**MARCO DE REFERENCIA  
PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS  
T-LEARNING**



Universidad del Cauca

Proyecto de Trabajo de Grado

**Herlan Albán Díaz**

Director: PhD. José Luis Arciniegas Herrera.

*Universidad del Cauca*

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**

**Departamento de Telemática**

**Grupo de Ingeniería Telemática - GIT**

**Línea de Investigación en Servicios Avanzados de Telecomunicaciones**

Popayán, diciembre de 2011

**MARCO DE REFERENCIA  
PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS  
*T-LEARNING.***



Universidad del Cauca

Trabajo de Grado presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero en  
Electrónica y Telecomunicaciones

**Herlan Albán Díaz**

Director:

PhD. José Luis Arciniegas Herrera.

*Universidad del Cauca*

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**

**Departamento de Telemática**

**Grupo de Ingeniería Telemática - GIT**

**Línea de Investigación en Servicios Avanzados de Telecomunicaciones**

Popayán, diciembre de 2011.

**A Dios**

Día a día es mi esperanza en mi camino.

Por llenar mi vidas de fortaleza, dicha y bendiciones

**A mi familia.**

Especialmente, mi madre; su esfuerzo e incansable apoyo.

Mis hermanos; por su paciencia, compromiso e inagotable afecto.

Laurita, su alegría en sus primeros años de vida es un motivo para continuar.

Herlan Albán Díaz.

Popayán –Colombia. 2011.

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su agradecimiento al Doctor José Luis Arciniega Herrera, Docente investigador de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, Director del trabajo de grado, por su don de persona, su nobleza, quien fue más que un orientador un profesional de admirar. Y a la Dra. Maite del Pilar Rada Mendoza Docente investigadora del Departamento de Química, quien participó con toda dedicación en la elaboración de los contenidos.

A Juan Pablo Amaya, Gabriel Elías Chanchi y Wilmar Campo por sus asesorías técnicas y compartir su profesionalismo admirable. Los estudiantes investigadores de Química especialmente a Diana Bolaños y Marcela Claros por su paciencia y disposición constante, a Tatiana Arango por sus observaciones en la redacción y a Gabriel Ortiz por dedicar el tiempo de su doctorado en España; para aportar con revisiones, observaciones y su constante motivación para que continúe estudios de postgrado.

Al Departamento de Telemática, por acoger mi propuesta de investigación, a mis compañeros y amigos especialmente a Gabriel Chica Bolaños.

A todos y cada uno mi sincero agradecimiento por todos sus esfuerzos, colaboración y respaldo para que este proyecto salga con éxito, muchas gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1. BASE INICIAL DE CONOCIMIENTO.</b> .....	<b>2</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	2
1.2 TELEVISION DIGITAL INTERACTIVA.....	2
1.2.1 Las Normas DVB .....	3
1.2.2 Interactividad.....	4
1.2.3 Tipos de interactividad .....	5
1.2.4 El sistema mediador MHP.....	5
1.2.5 Los servicios de interactividad de TDi .....	6
1.3 ARQUITECTURA DE COMPONENTES DEL SISTEMA TDi.....	8
1.3.1 El usuario final .....	8
1.3.2 El componente operador de red.....	10
1.3.3 El componente <i>Broadcaster</i> .....	10
1.3.4 Proveedor de contenidos y servicios.....	11
1.3.5 Canal de retorno .....	12
1.4 T- LEARNING .....	12
1.4.1 Características de <i>T-Learning</i> .....	13
1.4.2 Servicios de <i>T-Learning</i> .....	13
1.5 CONTENIDOS EDUCATIVOS .....	14
1.5.1 La generación de contenidos educativos .....	14
1.6 FASES DE GENERACIÓN DE CONTENIDOS .....	15
1.6.1 Preproducción.....	15
1.6.2 Producción.....	15
1.6.3 Postproducción .....	16
1.6.4 Componentes de contenidos <i>T-Learning</i> .....	16
1.6.5 Características de los componentes de los contenidos <i>T-Learning</i> .....	17
1.7 TRABAJOS RELACIONADOS .....	18
1.8 CONCLUSIONES .....	21
<b>2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS T-LEARNING</b> .....	<b>23</b>

2.1	INTRODUCCIÓN .....	23
2.2	ESCENARIOS DE INTERACTIVIDAD <i>T-LEARNING</i> .....	23
2.2.1	Interactividad por el canal de <i>Broadcast</i> .....	23
2.2.2	Interactividad por el canal de retorno .....	24
2.3	MODELADO DEL PROCESO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS <i>T-LEARNING</i> .....	24
2.3.1	Modelado del procesos .....	24
2.3.2	Características generales de SPEM 2.....	25
2.3.3	Estructura de presentación de la información.....	25
2.4	EL PROCESO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS <i>T-LEARNING</i> ..	26
2.4.1	Actividad de Selección de un tema .....	29
2.4.2	Actividad de planificación de la elaboración .....	35
2.4.3	Actividad de logística de la filmación.....	42
2.4.4	Actividad de filmación .....	49
2.4.5	Actividad de edición .....	57
2.4.6	Actividad de interactividad.....	69
2.5	OBSERVACIONES DEL CAPITULO.....	83
2.6	CONCLUSIONES .....	85
<b>3.</b>	<b>DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS DE <i>T-LEARNING</i>.</b> .....	<b>87</b>
3.1	INTRODUCCIÓN .....	87
3.2	ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN.....	87
3.2.1	Alimentación y configuración el servidor de aplicaciones .....	88
3.2.2	Generación de archivos TS.....	90
3.2.3	Configuración del Canal .....	91
3.2.4	Revisión de las aplicaciones y la presentación del contenido.....	93
3.3	CONCLUSIONES .....	94
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS DEL PROYECTO</b> .....	<b>96</b>
4.1	INTRODUCCIÓN .....	96
4.1	CASO DE ESTUDIO .....	96
4.1.1	Selección del caso de estudio.....	97
4.2	RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS .....	98
4.2.1	Resultados actividad de selección de un tema.....	99
4.2.2	Resultados actividad de planificación de la elaboración .....	100
4.2.3	Resultados actividad de logística de la filmación.....	102

4.2.4	Resultados actividad de filmación .....	103
4.2.5	Resultados actividad de edición .....	104
4.2.6	Resultados actividad de interactividad .....	106
4.3	CONCLUSIONES .....	109
4.3.1	Análisis del Proceso de construcción de contenidos educativos .....	109
4.3.2	Análisis de las actividades de construcción de contenidos educativos .....	111
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS .....</b>	<b>114</b>
5.1	CONCLUSIONES .....	114
5.2	TRABAJOS FUTUROS .....	120
<b>6.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>121</b>

## LISTA DE TABLAS

### Pág.

Tabla 1-1. Características del estándar DVB. ....	4
Tabla 1-2. Modelo de consumo de servicios T-Learning en TDi. ....	13
Tabla 1-3. Características componentes de los contenidos T-Learning. ....	17
Tabla 1-4. Cuadro comparativo de aportes y limitaciones de trabajos relacionados. ....	20
Tabla 2-1. Estructura de presentación de Actividades. ....	25
Tabla 2-2. Actividad selección de un tema.....	29
Tabla 2-3. Actividad planificación de la elaboración.....	35
Tabla 2-4. Actividad de logística de la filmación.....	42
Tabla 2-5. Actividad de filmación. ....	49
Tabla 2-6. Actividad de edición.....	58
Tabla 2-7. Actividad de interactividad. ....	70
Tabla 3-1. Actividad de distribución. ....	87
Tabla 4-1. Criterios de selección de escenario de casos de estudio. ....	97
Tabla 4-2. Tratamiento interactivo de un contenido T-Learning. ....	99
Tabla 4-3. Comparativa selección de un tema.....	99
Tabla 4-4. Comparativa planificación de la elaboración. ....	100
Tabla4-5. Estructura de un contenido T-Learning .....	101
Tabla 4-6. Comparativa logística de la filmación.....	102
Tabla 4-7. Comparativa filmación. ....	103
Tabla 4-8. Comparativa edición.....	104
Tabla 4-9. Tiempos y tamaños en filmación y edición de contenidos.....	105
Tabla 3-10. Comparativa interactividad. ....	106
Tabla 4-11. Tiempo en el proceso de construcción de contenido educativo. ....	110



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1-1. Diagrama Arquitectura estática del sistema TDi .....	8
Figura 1-2. Módulo usuario final .....	8
Figura 1-3. Controles remotos para STB .....	9
Figura 1- 4. Convergencia entre el PC, televisión y E-learning. ....	12
Figura 1- 5. Diagrama de una aplicación con interactividad.....	16
Figura 2-1. Proceso de generación de contenidos T-Learning con interactividad a posteriori.....	28
Figura 2-2. Proceso de generación de contenidos T-Learning con interactividad a priori.....	29
Figura 2-3. Selección de un tema para T-Learning.....	30
Figura 2-4. Actividad planificación de la elaboración de materiales .....	36
Figura 2-5. Actividad logística de la filmación .....	43
Figura 2-6. Filmación para un video de T-Learning.....	51
Figura 2-7. Edición para un video de T-Learning .....	59
Figura 2-8. Interactividad para un contenido T-Learning.....	71
Figura 3-1. Distribución de contenidos de T-Learning.....	88
Figura 4-1. Material audiovisual difundido a través de la plataforma Fardaxu.....	98
Figura 4-2. Diagrama de la estructura de la aplicación interactiva. ....	99
Figura 4-3. Material recolectado en la filmación para un video de T-Learning .....	103
Figura 4-4. Aplicación DVB-HTML.....	107
Figura 4-5. Diagrama de la aplicación que aporta la interactividad. ....	108
Figura 4-6. Diagrama de navegación de la aplicación interactividad.....	108
Figura 4-7. Curva de desempeño en cada proceso de construcción de contenidos educativos.....	111
Figura 4-8. Distribución porcentual de las actividades en la construcción de contenidos.....	112

## ACRÓNIMOS

<b>AAC</b>	<i>Advanced Audio Coding.</i> (Codificación de Audio avanzado)
<b>API</b>	<i>Application Programming Interface</i> (Interfaz de programación de aplicaciones)
<b>ATSC</b>	<i>Advanced Television Systems Committee</i>
<b>AVC</b>	<i>Advanced Video Coding</i>
<b>BBC</b>	<i>British Broadcasting Corporation</i> (Corporación Británica de Difusión)
<b>BEACON</b>	<i>Brazilian European Consortium for DTT Services</i>
<b>BPMN</b>	<i>Business Process Modeling Notation</i> (Modelado de Procesos de Negocio de notación)
<b>CAV</b>	Comunidades Académicas virtuales
<b>CD</b>	<i>Compact disc</i> (Disco Compacto)
<b>CNTV</b>	Comisión Nacional de Televisión
<b>CODEC</b>	<i>Compressor-Decompressor</i> , (Codificador Decodificador)
<b>COFDM</b>	<i>Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i> (Multiplexación por División de Frecuencia de código Ortogonal)
<b>CRT</b>	Comisión de Regulación de Telecomunicaciones Colombiana
<b>CSS</b>	<i>Cascading Style Sheets</i> (Hojas de estilo en cascada)
<b>DVB</b>	<i>Digital Video Broadcasting.</i> (Radiodifusión de Video Digital).
<b>DVB-C</b>	<i>Digital Video Broadcasting cable</i>
<b>DVB-H</b>	<i>Digital Video Broadcasting – Handhelds.</i> (Radiodifusión de Video Digital para Dispositivos de mano)
<b>DVB-HTML</b>	<i>Digital Video Broadcast HyperText Markup Language</i>
<b>DVB-J</b>	DVB-Java
<b>DVB-MHP</b>	<i>Digital Video Broadcasting Multimedia Home Platform</i>
<b>DVB-S</b>	<i>Digital Video Broadcasting by Satellite.</i> (Radiodifusión de Video Digital Satelital)
<b>DVB-T</b>	<i>Digital Video Broadcasting- Terrestrial.</i> (Radiodifusión de Video Digital Terrestre)
<b>EDiTV</b>	Educación virtual basado en televisión interactiva para soportar programas distancia
<b>ELU</b>	<i>Enhanced Learning Unlimited</i>
<b>EPG</b>	<i>Electronic Program Guide</i> (Guía electrónica de programas)
<b>ES</b>	<i>Elementary Stream</i> (Flujo Elemental)
<b>ETSI</b>	<i>European Telecommunication Standard Institute.</i> (Instituto Europeo de estándares de Telecomunicaciones)
<b>GIF</b>	<i>Graphics Interchange Format</i> (Formato de Intercambio de gráficos)
<b>HbbTV</b>	<i>Hybrid Broadcast Broadband TV</i>
<b>HD</b>	<i>High Definition</i> (Alta definición)
<b>HDC</b>	<i>High-Definition Coding.</i> (Codificación de alta definición)
<b>HDTV</b>	<i>High Definition Television.</i> (Televisión de alta definición)
<b>HTML</b>	<i>HyperText Markup Language</i> (Lenguaje de Marcas de Hipertexto)

<b>IDEF.</b>	<i>ICAM Definition Language</i>
<b>IP</b>	<i>Internet Protocol</i> (Protocolo de Internet)
<b>IPDC</b>	<i>IP Data Cast.</i> (Envío de Datos con el Protocolo de Internet)
<b>ISDB</b>	<i>Integrated Services Digital Broadcasting.</i> (Transmisión Digital de Servicios Integrados)
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization.</i> (Organización Internacional para la Estandarización).
<b>jBPM-jPDL.</b>	<i>jBOSS Process Definition Language</i>
<b>JPEG</b>	<i>Joint Photographic Experts Group</i>
<b>Mbps</b>	<i>Megabit per second</i> (Megabit por segundo)
<b>MHP</b>	<i>Multimedia Home Platform</i>
<b>MIME</b>	<i>Multipurpose Internet Mail Extensions</i>
<b>MPEG</b>	<i>Moving Picture Experts Group</i> (Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento)
<b>MPEG-2</b>	<i>Moving Pictures Experts Group 2</i>
<b>NTSC</b>	<i>National Television System Committee.</i> (Comisión Nacional de Sistema de Televisión)
<b>NVoD</b>	<i>Near Video on Demand</i> (Video casi bajo demanda)
<b>OFDM</b>	<i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i> (Multiplexación ortogonal por división de frecuencia)
<b>OMG</b>	<i>Object Management Group</i>
<b>PNG</b>	<i>Portable Network Graphics</i>
<b>PPE</b>	<i>Pay-Per-Event.</i> (Pago por evento)
<b>PPV</b>	<i>Pay-Per-View.</i> (Pago por ver)
<b>PSI/SI</b>	<i>Program Service Information / Service Information</i> (Información de programa y de información de servicio)
<b>QAM</b>	<i>Quadrature Amplitud Modulation,</i> Modulación en amplitud de cuadratura.
<b>QPSK</b>	<i>Quadrature Phase-Shift Keying,</i> Modulación por desplazamiento de fase
<b>RENATA</b>	Red Nacional Académica de Tecnología avanzada
<b>REST</b>	<i>Representational State Transfer</i> (Transferencia de Estado Representacional)
<b>RGB</b>	<i>Red, Green, Blue</i> (Rojo, Verde, Azul)
<b>SBTVD</b>	<i>Sistema Brasileiro de Televisão Digital</i> (Sistema brasileño de televisión digital)
<b>SDTV</b>	<i>Standard Definition Television.</i> (Televisión de definición estándar)
<b>SMS</b>	<i>Short Message Service,</i> Servicio de mensajes cortos.
<b>SOAP</b>	<i>Simple Object Access Protocol</i> (Protocolo simple de acceso a objetos)
<b>SPEM 2</b>	<i>Software &amp; Systems Process Engineering Metamodel Specification, v2.0</i> (Metamodelo para modelos de procesos de ingeniería del software y de ingeniería de sistemas, Especificación Versión 2.0)
<b>STB</b>	<i>Set top Box</i> (Caja decodificadora)
<b>ST-CAV</b>	Servicios de <i>T-Learning</i> para el soporte de una Comunidad Académica Virtual
<b>TD</b>	Televisión digital
<b>TDi</b>	TD interactiva
<b>TDT</b>	TD Terrestre
<b>TIC</b>	Tecnología de Información y Comunicación

<b>T-Maestro</b>	<i>Multimedia Adaptive Education SysTem based on Reassembling TV Objects</i> (Sistema multimedia de educación adaptable, basada en objetos sobre TV )
<b>TS</b>	<i>Transport Stream</i> (Flujo de transporte)
<b>TV</b>	Televisión
<b>UML</b>	<i>Unified Modeling Language</i> , Lenguaje Unificado de Modelado
<b>VoD</b>	<i>Video on Demand</i> (VÍdeo bajo demanda)
<b>XPDL</b>	<i>XML Workflow Definition Language</i>

## GLOSARIO

**3GP:** es un formato contenedor usado por teléfonos móviles para almacenar información de medios múltiples (audio y video). Este formato de archivo, creado por 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*), es una versión simplificada del "ISO 14496-1 Media Format", que es similar al formato de Quicktime. 3GP guarda video como MPEG-4 o H.263. El audio es almacenado en los formatos AMR-NB o AAC-LC.

**Aplicación de TV:** software que permite el manejo de la señal de televisión y la ejecución en computador de aplicaciones interactivas.

**Carrusel de objetos:** es el mecanismo que permite a una aplicación asociada a un programa de televisión ser enviada a través de un flujo MPEG 2. Los datos son organizados como un sistema de ficheros y empaquetados para ser enviados continuamente de tal manera que en el instante que un receptor sintonice el programa la aplicación se encuentre disponible.

**Codificación de audio:** la codificación consiste en la traducción de los valores de tensión eléctrica analógicos que ya han sido cuantificados (ponderados) al sistema binario, mediante códigos preestablecidos. La señal analógica va a quedar transformada en un tren de impulsos digital (sucesión de ceros y unos). Utiliza un tipo de códec (código) específicamente diseñado para la compresión y descompresión de señales de audio.

**Codificación:** es el proceso por el cual la información de una fuente es convertida en símbolos para ser comunicada a un receptor quien convierte los símbolos a información que pueda ser entendida por él.

**Codificador (códec):** es un esquema que regula una serie de transformaciones sobre una señal o información. Estos permiten transformar una señal a una forma codificada usada para la transmisión, cifrado o bien obtener la señal adecuada para la visualización o edición (no necesariamente la forma original) a partir de la forma codificada.

**Compresión Digital:** consiste en la reducción del volumen de información tratable (procesar, transmitir o grabar) el objetivo de la compresión es transportar la misma información empleando la menor cantidad de espacio.

**Contenido educativo:** material multimedia digitalizado que invitan al alumno a explorar y manipular la información en forma creativa, atractiva y colaborativa.

**Criterio:** es una condición o regla que permite realizar una elección, lo que implica que sobre un criterio se pueda basar una decisión o un juicio de valor.

**Decodificador:** dispositivo que aplicar inversamente las reglas de un código a un mensaje codificado para obtener la información originaria de este.

**Documento – guión:** en este trabajo se designa así al texto en que se detallan los contenidos necesarios para la realización de un video.

**E-Learning:** educación a distancia completamente virtual a través de los nuevos canales electrónicos (las nuevas redes de comunicación, en especial Internet), utilizando para ello herramientas o aplicaciones de hipertexto (correo electrónico, páginas web, foros de discusión, chat, plataformas de formación - que aúnan varios de los anteriores ejemplos de aplicaciones-, etc.) como soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje

**Escenarios de interactividad:** hace referencia a los posibles casos en los que tiene lugar la ocurrencia de un evento de interacción entre el usuario (televidente) y el sistema de televisión.

**Estándar:** es una norma que generalmente es aceptada y ampliamente utilizada por iniciativa propia de un gran número de interesados.

**Estudios de filmación:** conjunto de edificios o dependencias destinados a la realización de películas cinematográficas, a emisiones de radio o televisión, a grabaciones discográficas, etc.

**Experto en una disciplina de conocimiento:** hace referencia a un creador de contenidos que tiene el propósito de presentar contenidos educativos mediante la utilización de una infraestructura de red de TD interactiva y que además es nuevo en la apropiación de la tecnología presentada

**Filmación:** acción de registrar imágenes en una película de video.

**FLV (Flash Video):** es un formato contenedor propietario usado para transmitir video por Internet usando Adobe Flash Player (anteriormente conocido como Macromedia Flash Player), desde la versión 6 a la 10. Los contenidos FLV pueden ser incrustados dentro de archivos SWF. Entre los sitios más notables que utilizan el formato FLV se encuentran YouTube, Google Video, Reuters.com, Yahoo! Video y MySpace.

**Guión de interactividad:** es un texto en que se expone los detalles necesarios para la realización de un contenido para TD interactiva. Contiene las indicaciones de todo aquello que la obra requiere para su puesta en escena

**Guión:** es un texto en que se expone los detalles necesarios para la realización de un contenido de un video, película, historieta o de un programa de radio o televisión. Contiene las indicaciones de todo aquello que la obra requiere para su puesta en escena.

**Herramienta de generación de contenidos:** hace referencia a las herramientas destinadas a los desarrolladores de aplicaciones para facilitar la creación y el desarrollo de aplicaciones para TD interactiva MHP. Algunas herramientas permiten analizar y probar las aplicaciones. Las herramientas más utilizadas son las de autoría que permite a los diseñadores de contenido integrar una amplia gama de medios para crear contenido profesional e iterativo.

**Infraestructura de televisión:** hace referencia a la infraestructura tecnológica integrada por un conjunto de elementos de hardware (servidores, puestos de trabajo, redes, enlaces de telecomunicaciones, etc.), software (sistemas operativos, bases de datos, lenguajes de programación, herramientas de administración, etc.) y servicios (soporte técnico, seguros, comunicaciones, etc.) que en conjunto dan soporte a los servicios y aplicaciones de operador de televisión.

**Interacción:** acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, agentes, fuerzas, funciones, etc.

**Interactividad:** la capacidad que la tecnología de TD coloca a disposición de un usuario para que este sea parte activa de la emisión, la programación o las aplicaciones.

**Interfaz de programación de aplicaciones (Application Programming Interface - API):** es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

**Marco de conocimiento:** designa el conjunto de estructuras cognitivas basadas en experiencias pasadas que filtran y dan forma a las percepciones y cuya función principal consiste en ayudar a procesar, organizar y comprender las informaciones y experiencias

nuevas. Así, el carácter, la riqueza y la estructura de los conocimientos previos condicionan los nuevos conocimientos y experiencias y éstos, a su vez, modifican y reestructuran aquéllos. Los marcos de conocimiento son conocidos también como modelos, guiones, esquemas, prototipos.

**Material audiovisual:** elementos concretos con los que comunica a través de las imágenes en movimiento y audio.

**Material educativo:** material que sirve para que los usuarios a través de estos aprendan y creen su propia opinión.

**Mediático:** es un adjetivo relativo a los medios de comunicación o relativo a ellos.

**M-learning:** aprendizaje electrónico móvil es una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de pequeños y maniobrables dispositivos móviles, tales como teléfonos móviles, celulares, agendas electrónicas, tablets PC, pocket pc, i-pods y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica.

**Modelado de procesos:** es una representación de una realidad compleja, desarrolla una descripción lo más exacta posible de un sistema y de las actividades llevadas a cabo en él.

**Modulación:** consiste en hacer que un parámetro de la onda portadora cambie de valor de acuerdo con las variaciones de la señal moduladora, que es la información que se desea transmitir.

**Multiplexación:** es la combinación de dos o más canales de información en un solo medio de transmisión usando un dispositivo llamado multiplexor.

**Open Source:** código abierto es el término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente. El código abierto tiene un punto de vista más orientado a los beneficios prácticos de compartir el código que a las cuestiones morales y/o filosóficas las cuales destacan en el llamado software libre.

**Operadores de televisión:** empresas que ofrecen el servicio de televisión.

**Parámetro:** dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorar una situación.

**Parrilla de programación:** permite delimitar las franjas, los horarios de emisión y contenidos para la audiencia.

**Plataforma de TD:** es un conjunto de herramientas que sirve de medio para llevar a cabo la emisión de TD por una infraestructura de red.

**Proceso SPEM:** representa la idea central de procesos basada en tres elementos básicos: rol, producto de trabajo y tarea. Donde las tareas representan el esfuerzo a hacer, los roles representan quien lo hace y los productos de trabajo representan las entradas que se utilizan en las tareas y las salidas que se producen. La idea central subyacente es que un modelo de proceso consiste, básicamente, en decir quién (rol) realiza qué (tarea) para, a partir de unas entradas (productos de trabajo) obtener unas salidas (productos de trabajo).

**Profundidad de color** (o por pixel - bpp): es un concepto de la computación gráfica que se refiere a la cantidad de bits de información necesarios para representar el color de un píxel en una imagen digital o en un framebuffer. Debido a la naturaleza del sistema binario de numeración, una profundidad de bits de  $n$  implica que cada píxel de la imagen puede tener  $2^n$  posibles valores y por lo tanto, representar  $2^n$  colores distintos.

**Programación de TV:** hace referencia al conjunto de emisiones periódicas, agrupadas bajo un título o cabecera común, en las que, a modo de bloque, se incluye la mayor parte de los contenidos audiovisuales que se ofrecen por televisión.

**Proveedor de servicios:** es una empresa que brinda conexión al servicio de televisión a sus clientes. Un proveedor de servicios conecta a sus usuarios al servicio de televisión a través de diferentes tecnologías de distribución como terrestre, cable o satélite.

**Renderización:** es un anglicismo de la palabra rendering (renderizar, renderizado, renderización o interpretación en español). La renderización es el proceso de generar una imagen (imagen o una animación) usando una aplicación de computador.

**Repositorio de elementos:** es un sitio centralizado donde se almacena y mantiene información digital como documentos de textos, imágenes, videos entre otros, habitualmente es utilizado las bases de datos o archivos informáticos.

**REST** (La Transferencia de Estado Representacional - *Representational State Transfer*): es una técnica de arquitectura software para sistemas hipermedia distribuidos como la World Wide Web. Este término es empleado para describir cualquier interfaz web simple que utiliza XML y HTTP, sin las abstracciones adicionales de los protocolos basados en patrones de intercambio de mensajes como el protocolo de servicios web SOAP.

**Rol:** define un conjunto de habilidades, competencias y responsabilidades relacionadas, de un individuo o de un grupo. No se deben confundir roles con personas, ya que la vinculación entre personas y roles se realiza durante la planificación del proyecto y puede ocurrir que un individuo desempeñe varios roles o que un rol sea desempeñado por varios individuos. Un rol es un Elemento de Método usado en las Definiciones de Tareas para señalar quienes las realizan.

**Señal audiovisual:** se refiere a las técnicas de difusión simultáneas de imágenes en movimiento y audio utiliza para transmitir información.

**Servicios con valor agregado:** los que emplean una red de telecomunicaciones y que tienen efecto en el formato, contenido, código, protocolo, almacenaje o aspectos similares de la información transmitida por algún usuario y que comercializan a los usuarios información adicional, diferente o reestructurada, o que implican interacción del usuario con información almacenada.

**Servidor de *Playout*:** es un componente que integra la codificación del audio y video; la generación del carrusel de objetos, datos y eventos; la generación de la información de programas, servicios y aplicaciones, y la multiplexación de todos estos contribuyentes para la generación de un único flujo de transporte MPEG-2 que es modulado posteriormente para transmitirlo. Adicionalmente, el en servidor de *Playout* se realiza la programación de la emisión (programas, aplicaciones interactivas y eventos) y la configuración de algunos parámetros de transmisión como la tasa de bits.

**Sistema de radiodifusión:** designa al conjunto de componentes que permiten la emisión de señales de radio y televisión para uso público.

**SOAP** (*Simple Object Access Protocol*): es un protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. Es uno de los protocolos utilizados en los servicios Web.

**SPEM:** es un estándar de metamodelado que sirve para representa procesos de ingeniería de software, entiendo un Proceso Software como un conjunto coherente de políticas, estructuras



organizacionales, tecnologías, procedimientos y artefactos que son necesarios para concebir, desarrollar, instalar y mantener un producto software.

**Tarea** (*Task Definition*): describe una unidad de trabajo asignable y gestionable, es decir, es la unidad atómica de trabajo para definir procesos. Su granularidad es de unas pocas horas a unos pocos días, afectando a unos pocos productos de trabajo y vinculando a unos pocos roles.

**Técnica de multiplexación:** esquema usado para dividir las señales en el medio por el que vayan a viajar dentro del espectro radioeléctrico.

**Televisión Digital Terrestre:** es la transmisión de señales de televisión compuesta principalmente por imágenes en movimiento y su sonido asociado mediante una señal digital y a través de una red de repetidores terrestres.

**T-Learning:** concepto que reconoce el empleo alternativo de la TD interactiva como herramienta tecnológica que permite proveer materiales para el aprendizaje ricos en video a través de un televisor u otro dispositivo semejante.

**Trayectos múltiples:** es un fenómeno consistente en la propagación de una onda por varios caminos diferentes. Ello se debe a los fenómenos de reflexión y de difracción.

**Usabilidad:** puntualizada como la facilidad con que los usuarios pueden hacer uso de la tecnología para comunicar conocimiento a través de ella.

**Velocidad de datos:** define el número de bits que se transmiten por unidad de tiempo a través de un sistema de transmisión digital o entre dos dispositivos digitales.

## RESUMEN

El punto central en esta investigación está enfocado en determinar, ¿cómo un experto en una disciplina<sup>1</sup> de conocimientos diseña y construye contenidos educativos para Televisión Digital con interactividad – TDi?

El estudio y análisis del contexto tecnológico del trabajo es desarrollado dentro del Grupo de Ingeniería Telemática (GIT) de la Universidad del Cauca en el laboratorio experimental de TDi y para la definición metodológica de esta investigación; con un enfoque interdisciplinario, es integrado el grupo de investigación en Biotecnología, Calidad Medioambiental y Seguridad Agroalimentaria (BICAMSA) de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación de la Universidad del Cauca

El resultado es la generación de un Marco de Referencia para el diseño y construcción de contenidos educativos soportados en un sistema de TDi, constituido por un conjunto articulado de referentes/orientaciones, que abarcan las diversas dimensiones del diseño y la construcción de contenidos *T-Learning*, constituido por cuatro capítulos que desarrollan tres fases que componen el Marco de Referencia [1]: la base conceptual, la guía de diseño y construcción de contenidos y un caso de estudio. Por la naturaleza del Proceso, los lineamientos son presentados como una descripción adecuada de cada uno de los componentes [1]; los elementos mínimos para describir una fase son: objetivos, justificación, etapas a seguir, entradas requeridas y subproductos esenciales fundamentados en el análisis y observación de una experiencia investigativa.

Contribuye con los conceptos básicos y elementos constitutivos fundamentales que debe conocer un generador de contenidos<sup>2</sup>, el cual no maneja la tecnología TDi los cuales serán de utilidad en este proceso de diseño y construcción de contenidos para *T-Learning*.

La manera como lo hace está fundamentada en los siguientes criterios:

- Vincula a un experto en una disciplina, en este caso del área de Agroindustria, como la fuente y el poseedor del conocimiento, como actor con importancia en el proceso de generación de contenidos *T-Learning*.
- Genera un modelo de proceso de diseño y construcción de contenidos para *T-Learning* resultado de recoger el desarrollo paso a paso en la construcción de contenidos hasta obtener un producto; descrito en el Capítulo 2.
- Sirve como referente para que un desarrollador de contenidos ahorre tiempo, tenga en cuenta la aplicación de herramientas y procesos que le sean útiles para en la generación de contenidos.

---

<sup>1</sup> Un experto en una disciplina en este proyecto es asumido como la persona o grupo de personas que por su experiencia y conocimiento en un tema determinado, son capaces de guiar a otros individuos (estudiantes, alumnos o aprendices) para construir un nuevo conjunto de saberes que pueden ser nuevos conocimientos o legado de la experiencia ejecutando una serie de acciones hasta generar un contenido educativo puntualmente para TDi. No implica en ningún caso que el experto en una disciplina sea alguien titulado en una disciplina o con experiencia en docencia.

<sup>2</sup> Este concepto es usado en el documento, pero no corresponde a una única persona, y representa varios ejecutantes de roles, para dar claridad; en algunos apartados corresponde al rol experto en una disciplina, que es ejecutado por un experto en una disciplina de conocimientos o un equipo multidisciplinario de varias personas o incluso equipos de trabajo.

- Permite generar un contenido *T-Learning* con calidad, a diferencia de intentar hacerlo careciendo de un referente o siguiendo un referente orientado a generar un producto distinto.

Propone un conjunto de tecnologías especialmente en edición de contenidos que soportan las guías de diseño y construcción de contenidos de *T-Learning*.

Establece plantillas<sup>3</sup> de diagramación<sup>4</sup> útiles en la distribución de los elementos en pantalla para ser presentados mediante la edición de interactividad con la herramienta de generación de contenidos, aplicables en la construcción de contenidos *T-Learning*.

Desarrolla contenidos *T-Learning* para ser distribuidos por un escenario *Broadcast* y una aplicación DVB-HTML para ser consumida a través del canal de retorno consolidándose como insumos de trabajo en el Laboratorio de Televisión Digital -TD de la Universidad del Cauca el cual apoyará proyectos futuros.

---

3 Plantilla: plano reducido, o porción del plano total, de una obra. Dibujo de tamaño natural de una obra o parte.

4 Diagramación: también llamada maquetación, es un oficio del diseño editorial que se encarga de organizar en un espacio, contenidos escritos, visuales y en algunos casos audiovisuales (multimedia) en medios impresos y electrónicos, como libros, diarios y revistas. Estrictamente, el acto de diagramar tan solo está relacionado con la distribución de los elementos en un espacio determinado de la página.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación consignado documenta una solución fundamentada en el análisis y observación de una experiencia en el proceso para generar un contenido de *T-Learning*, desarrollado desde la perspectiva de un generador de contenidos, en este caso un experto en una disciplina de conocimientos. La documentación presentada reseña el proceso, los elementos de diseño y la construcción de contenidos *T-Learning* que contribuyen como un referente de apoyo en la construcción de contenidos educativos.

Este trabajo genera un marco de referencia focalizado en el diseño y la construcción de contenidos educativos soportados en un sistema de TDi, que promueva el acceso de nuevos realizadores de contenidos en esta tecnología. El marco de referencia, según [1], aborda los siguientes criterios: Establecer una base conceptual, proponer y modelar una guía para el proceso de diseño y construcción de contenidos educativos, aplicarla en la producción elementos básicos y construir un prototipo de contenido educativo para TD.

El concepto de marco de referencia es conciliado con el desarrollo del presente documento de la siguiente manera:

Establecer una base conceptual; el Capítulo 1 desarrolla los conceptos fundamentales sobre: la TDi, la infraestructura de red básica de TD y el *T-Learning*.

Proponer y modelar una guía para el proceso de diseño y construcción de contenidos educativos; el Capítulo 2 contextualiza los escenarios de interactividad de *Broadcast* y de canal de retorno, presenta el modelo de generación de contenidos *T-Learning* y modela el proceso de diseño y construcción de contenidos educativos.

Aplicarla en la producción de elementos básicos, El Capítulo 3 presenta la descripción de especificaciones para la construcción de aplicaciones para TDi utilizando el canal de retorno para agregar interactividad a los contenidos educativos.

Finalmente, construir un prototipo de contenido educativo para TD, el Capítulo 4, presenta los resultados obtenidos del proceso en el que un experto de una disciplina de conocimientos, diseña y construye contenidos educativos para un sistema de TDi.

## CAPITULO 1. BASE INICIAL DE CONOCIMIENTO.

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es desarrollar los conceptos fundamentales sobre la TDi, la infraestructura de red básica, la TD y el *T-Learning*

El capítulo presenta la asimilación conceptual y los componentes teóricos relacionados con la tecnología; conceptos de TDi, la herramienta tecnológica; la infraestructura de componentes de TD con sus conceptos desde usuario, operador de red, el *Broadcaster*, el proveedor de contenidos y servicios y la aplicación tecnológica; conceptos como: *T-Learning*, contenido educativo y finalizando con la exploración de proyectos relacionados contextualizando en el ambiente tecnológico donde tiene lugar el desarrollo de este proyecto.

Los elementos conceptuales antes mencionados son desarrollados con el propósito de presentar la tecnología para la apropiación y contextualización de la utilización de una infraestructura de red de TDi. Son útiles a un creador de contenidos educativos, especialmente nuevo, (para efectos del proyecto: un experto en una disciplina de conocimiento), que desea construir y presentar un contenido.

### 1.2 TELEVISION DIGITAL INTERACTIVA.

La TD, de acuerdo a [2], es una tecnología que difunde las señales televisivas codificadas de tal manera que la imagen y el sonido son convertidas en información digital mediante la implementación de un conjunto de avances tecnológicos aplicados en el proceso de difusión de señales audiovisuales<sup>5</sup>, las cuales son codificadas de forma binaria mediante bits (0 y 1) para la transmisión y la recepción.

En la evolución de la tecnología de televisión, en [3], se introduce a la definición de TD el concepto de interactividad, visto este concepto como un nivel de funcionalidad agregado a la TD la cual permite al espectador disponer de servicios y aplicaciones, como las reseñadas en [3].

La interactividad, término que será desarrollada en la Sección 1.2.2, es el resultado de la optimización de la capacidad para transmitir señales en un canal de transmisión (canal de retorno propio o anexo)<sup>6</sup> con el que se establece un canal para envío y recepción de datos entre el espectador y el proveedor de contenidos [4].

Debido a la interactividad, referida en [5], la TDi funcionalmente unifica en un solo sistema: servicios de TV tradicional con TV de alta definición, interactividad, personalización de contenidos, programación a la carta y servicios de comunicaciones electrónicas como el correo electrónico y el *chat*.

---

5 Señal audiovisual es aquella que contiene datos de imágenes y audios los cuales fueron interrelacionados e integrados de manera sistémica para permitir una sincronización que permitan ser percibidas por la vista y el oído como una realidad sensorial.

6 El canal de retorno facilita la petición y envío de datos eventuales que soportan los servicios de una aplicación interactiva. técnicamente, existen canales de interacción por cable y móvil. Para cada categoría, hay conexiones que son temporales (PSTN) y conexiones que siempre están activas (Banda ancha). En los canales de interacción por cable se tiene: el modem PSTN y los de banda ancha, tales como xDSL o FFTH, utilizan modem especiales los cuales pueden ser instalados en el receptor o el receptor puede conectarse mediante una puerta de enlace Ethernet (con cable o inalámbrico WiFi) o por USB.

En conclusión, la definición de TDi que para efectos del proyecto utilizaremos es la de sistema tecnológico de comunicación audiovisual con capacidad de soportar aplicaciones y servicios en el que el espectador en calidad de usuario puede enviar solicitudes a través de un canal de retorno al proveedor de servicios para tener acceso a información adicional.

### 1.2.1 Las Normas DVB

Entre los estándares para TD en el mundo están el ATSC [6] (*Advanced Television Systems Committee*) de Estados Unidos, el DVB [7] (*Digital Video Broadcast*) Europeo y el ISDB [8] (*Integrated Service Digital Broadcast*) japonés. Así como los formatos DMB-T/H [9] (*Digital Multimedia Broadcast - Terrestrial/Handheld*) chino y el formato SBTVD [10] Sistema Brasileño de TD (*Sistema Brasileiro de Televisão Digital*) basado en ISDB. Entre los estándares y los formatos mencionados, tiene mayor interés para nuestro proyecto el estándar DVB; puntualmente porque la norma (*Digital Video Broadcasting terrestrial – DVB-T*) esta reglamentada y adoptada en Colombia desde el año 2008 como el estándar a utilizar para el servicio de TD Terrestre (TDT) [11], según estudios que realizó la Comisión Nacional de Televisión – CNTV y que determinaron su selección.

A manera de presentación general del estándar DVB, en la Tabla 1-1 [12,13], son reseñadas algunas de las características técnicas más relevantes del estándar, el cual ha elaborado distintas normas en función de las características del tipo de sistema de radiodifusión. Estas normas son la DVB-T, la DVB-C, la DVB-H [14] y la DVB-S que contemplan las transmisiones de señales de TD mediante redes de distribución terrestre, cable, móviles y satélite respectivamente.

La Tabla 1-1, muestra los parámetros técnicos acorde con el tipo de sistema de radiodifusión para cada norma, entre ellos están: codificación del audio y video, multiplexación y transporte, modulación<sup>7</sup>, ancho de banda del canal y tasa de bit empleada.

La columna de codificación presenta la técnica empleada por DVB, para transformar la información de audio y video, mediante normas o códigos pre-establecidos que la convierten en nuevos símbolos que la representan.

La columna de multiplexación y transporte muestra la técnica que utiliza DVB para combinar los diferentes canales de información en un solo canal de información o medio de transmisión por el que viajan las señales portadoras de información.

La columna de modulación presenta la técnica que DVB utiliza para aprovechar el canal de comunicación, transmitir más información en forma simultánea y mejorar la resistencia contra posibles ruidos e interferencias.

La columna ancho de banda del canal hace mención al tamaño de ancho de banda del canal dedicado y asignado que requiere DVB para operar. Visto de otra manera, es la capacidad de información o de datos que se debe garantizar para enviar información en un período de tiempo a través de una conexión de red de televisión.

Finalmente, la columna tasa de bits (*bit rate*) define la velocidad de transferencia de datos, que DVB ha definido para cada sistema de radiodifusión, así pues, este es el número de bits que son transmitidos por unidad de tiempo a través de un sistema de transmisión de TD.

---

<sup>7</sup> La modulación en términos amplios consiste en hacer que un parámetro de una onda portadora cambie de valor de acuerdo con las variaciones de una señal moduladora, que es la información de interés a transmitir.

**Tabla 1-1. Características del estándar DVB.**

ESTÁNDAR	TIPO DE SISTEMA	CODIFICACION		MULTIPLEXACIÓN Y TRANSPORTE	MODULACIÓN	BW DEL CANAL	TASA DE BIT (Mbps)
		Audio	video				
DVB	DVB-T <sup>8</sup>	MPEG-2 <sup>9</sup>	MPEG - 2	MPEG - 2	COFDM <sup>14</sup>	6 MHZ	24.88
	DVB-C					8 MHZ	38.1
	DVB-H	DOLBY 5.1 <sup>10</sup> (AC3 <sup>11</sup> )	MPEG - 4 <sup>12</sup> (AVC <sup>13</sup> )		16 QAM <sup>15</sup> a 256 QAM	5 MHZ	10.0
	DVB-S				QPSK <sup>16</sup>	36 MHZ	40.0

Mencionamos del estándar DVB las normas que lo componen y algunas de sus características técnicas. Sin entrar en detalles técnicos de funcionamiento, simplificando de acuerdo con la referencia [15] que los parámetros técnicos descritos anteriormente; permiten al estándar DVB tratar a la señales de TD, como datos de información que son distribuidos en múltiples frecuencias dentro de un ancho de banda del canal, la información es modulada en una secuencia digital que es distribuida por “subcanales”, donde cada uno transporta la información como si fuese independiente, contrarrestando así las interferencias ocasionadas por el efecto de la propagación de trayectos múltiples y haciendo posible la transmisión de TD.

### 1.2.2 Interactividad

La definición de interactividad que trabajará este documento es basada en los textos que documentan los trabajos de grado de la Universidad del Cauca [13, 16 y 17] desarrollados en el marco del proyecto Editv [18].

La interactividad puede ser vista como la capacidad que la TD coloca a disposición de un usuario, para que este sea parte activa de la emisión, la programación o las aplicaciones [15].

En el artículo “*EDiTV: Educación virtual basado en televisión interactiva para soportar programas distancia*” [18], este término es retomado como: la capacidad ofrecida por la infraestructura de televisión para interactuar con el espectador, donde la interactividad otorga al usuario el control de la secuencia de presentación de la información, amplia la información

8 DVB-T actualizado para Colombia.

9 MPEG-2: son un grupo de estándares de para codificar audio y vídeo para señales de transmisión, que incluyen televisión digital terrestre, por satélite o cable, contenidos y publicados como estándar ISO 13818 por el grupo de expertos en imágenes en movimiento (Moving Pictures Experts Group- MPEG)

10 Dolby 5: sistema de codificación de audio que proporciona sonido digital mediante seis canales independientes, tres canales frontales izquierda, centro y derecha proporcionan diálogos claros y nítidos y una ubicación precisa de los sonidos en pantalla, dos canales envolventes gemelos trasero izquierda y trasero derecha rodean al público y lo sumergen en la acción y un canal LFE (efectos de baja frecuencia, Low-Frequency Effects) que proporciona un impacto real para las explosiones y otros efectos que pueden ser percibidos por el oído.

11 AC3: estándar de comprensión de audio, es la versión más común que contiene 6 canales de sonido, con 5 canales de ancho de banda completa de 20 Hz - 20 kHz para los altavoces de rango-normal (frente derecho, centro, frente izquierdo, parte posterior derecha y parte posterior izquierda) y un canal de salida exclusivo para los sonidos de baja frecuencia.

12 MPEG-4: es un conjunto de estándares normalizados para la codificación de audio y vídeo

13 AVC: es conocido como H.264/MPEG-4 AVC y es una norma que define un códec de vídeo de alta compresión capaz de proporcionar una buena calidad de imagen con tasas binarias notablemente inferiores.

14 COFDM (Multiplexación por División de Frecuencia de código Ortogonal, Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing-COFDM): es un esquema de multiplexación de datos para modular y transportar información digital a través de un canal de comunicaciones

15 QAM (Modulación de amplitud en cuadratura, Quadrature amplitude modulation- QAM): es una técnica de modulación digital que modula la señal portadora de información tanto en amplitud como en fase para transporta datos.

16 QPSK (modulación por desplazamiento de fase, Quadrature Phase-Shift Keying-QPSK): es una forma de modulación la cual hace variar la fase de la portadora entre un número de valores discretos.

presentada mediante consultas y combina contenidos multimedia tales como imágenes, texto, audio y video.

La interactividad es un término utilizado por diferentes tecnologías la más común el internet, pero, el concepto de interactividad aparece en la televisión a partir del momento en el que operadores de televisión vinculan al usuario con los contenidos; las primeras experiencias en interactividad datan del uso del teletexto, la participación mediante llamadas telefónicas, mensajes de texto en los programas de televisión y la vinculación de tecnologías que combinan el uso del internet.

La interactividad en TD se caracteriza por proporcionar herramientas similares a las que dispone Internet, tales como: posibilidad de consultar o extender la información presentada, combinar contenidos multimedia (audio, video, texto), participación en foros de opinión y además control la secuencia de información presentada.

### **1.2.3 Tipos de interactividad**

Tomando como referentes [19, 20 y 21], en TDi puede clasificarse de acuerdo a como realiza la interacción el usuario y los contenidos que están a disposición, de las siguientes maneras: interactividad local, interactividad remota e interactividad global.

#### **1.2.3.1 Interactividad Local**

Un usuario puede interactuar con la información en los contenidos y servicios recibidos periódicamente y albergados en el sistema de recepción de televisión sin que requiera hacer peticiones enviando datos al sistema del canal proveedor de contenidos y servicios; como en el caso de las guías electrónicas de programación, (*Electronic Program Guide* - EPG), juegos, teletexto, servicios de notificación e información como: noticias, tiempo, bolsa, tráfico, deportes, etc.

#### **1.2.3.2 Interactividad Remota**

Un usuario puede enviar información de solicitud o respuesta, para ver contenidos adicionales en su televisor, disponiendo y haciendo uso de un canal de retorno, mediante el cual puede acceder a servicios de encuestas, chats, votaciones en concursos y otras aplicaciones que el proveedor de servicios disponga, esta afirmación es apoyada por [7, 22 y 23].

#### **1.2.3.3 Interactividad real**

Integra las características de desempeño de la interactividad local y remota, donde las aplicaciones y los servicios pueden encontrarse en forma continua en la programación de TV y un usuario accede e interactúa independientemente con los programas de TV emitidos en el instante, convirtiéndolo en un servicio interactivo permanente. De igual manera la interactividad real permite a un usuario disponer de aplicaciones con servicios interactivos sincronizados asociados a un determinado programa de TV o a los contenidos televisivos.

### **1.2.4 El sistema mediador MHP.**

La especificación que DVB desarrolló, como sistema mediador (middleware) es la *Multimedia Home Platform* (MHP), la cual a su vez es una interfaz de programación de aplicaciones.

Como lo describen [5, 17 y 26], el sistema mediador MHP es un estándar abierto para la TDi en el contexto mundial basado en el entorno Java, en el cual están definidas las interfaces genéricas entre aplicaciones interactivas y los terminales en los cuales son ejecutadas.



Retomando los conceptos de [2], el sistema mediador MHP cumple la funcionalidad de capa mediadora e interfaz de programación de aplicaciones, *Application Programming Interface* (API), define la programación de aplicaciones portables en dos lenguajes: DVB-J y DVB-HTML. En consecuencia, las aplicaciones en MHP pueden ser construidas en lenguaje Java o HTML. Los archivos de datos utilizados por la aplicación son transmitidos con la señal de televisión y son descargadas y ejecutadas por un dispositivo con MHP.

Complementando los conceptos con los referencias [16, 17, 22 y 23], cabe agregar que DVB-MHP especifica una plataforma estándar basada en el conocimiento acumulado de experiencias anteriores y tratando de proveer mecanismos que faciliten la aceptación y adopción en el mercado. La definición de los perfiles para DVB-MHP marca la evolución de la plataforma, junto a una arquitectura y unos procesos flexibles, pensados para facilitar la portabilidad e interoperabilidad de aplicaciones, que son sometidas a un ciclo de vida definido.

El impacto de la interactividad en TD radica en la generalización de consolas de recepción o *Set Top Box* (STB) con capacidades para la recepción y ejecución de aplicaciones interactivas capaces de ofrecer servicios digitales soportados por MHP.

### **1.2.5 Los servicios de interactividad de TDi**

En TDi los servicios de interactividad son consumidos por el usuario a través del *broadcast* o por el canal de retorno, como será ampliado en la Sección 2.2. A continuación se ilustran tres grupos concretos de servicios de interactividad en TD que están actualmente en investigación [23, 24 y 25]. Existe diversidad de material publicado sobre estos tres grupos de servicios, aunque debido a la naturaleza de despliegue exploratorio, el éxito dependerá de la introducción de la tecnología. Son ellos: los servicios y aplicaciones; dentro de ellos los servicios de pago y los servicios de accesibilidad a Internet.

#### **1.2.5.1 Servicios y aplicaciones en TDi**

La interactividad disponible permite al usuario que envíe datos por el canal de retorno a un servidor de aplicaciones, este verifica la seguridad y fiabilidad de los datos, y dirige la respuesta del servidor de aplicaciones específico que satisface a la petición del usuario. El usuario interactúa con el servicio avanzado sobre el televisor desde el control remoto del STB [22], entre las aplicaciones y servicios que se han desarrollado en la academia y la industria se encuentran los referidos en [23, 24 y 25], por ejemplo los nombrados a continuación:

- Guía Electrónica de Programas (EPG). Mecanismo que proporciona información sobre los programas y servicios ofrecidos, mediante la utilización de un mando a distancia que realiza una selección de los canales que se desea ver.
- Acceso a contenidos especiales como películas de taquilla o eventos.
- Servicio de información o notificación de: noticias, estado del tiempo, estado del tránsito y anuncios.
- Aplicaciones sincronizadas con el contenido de los programas.
  - Lista Personal, permite el acceso a los programas de manera más rápida.
  - Bloqueo de canales que se desean restringir.
  - Pre-visualización de programas.
- Cobertura de deportes y programas específicos.
- Juegos interactivos: pasatiempos, rompecabezas, cartas, etc.
- Radio. Notificaciones y alertas de emergencia.
- Selección de Canales y aplicaciones: permite al usuario navegar entre canales a través de un mosaico en la pantalla, elige entre las distintas ventanas y pulsando la tecla de validación sobre una de ellas, elige el canal o aplicación interactiva.

- Chat: Aplicación interactiva que permite publicar sobre el programa en emisión los mensajes de participación enviados por los espectadores.
- Video bajo demanda (*Video on Demand – VoD*): el usuario accede a contenido para interactuar mediante la solicitud a distancia; para ello es necesario que el STB disponga de un canal de retorno [22 y 23].

#### 1.2.5.2 Servicios de pago en TDi

Los servicios más conocidos hasta ahora en la industria de televisión de pago son los que se exponen a continuación:

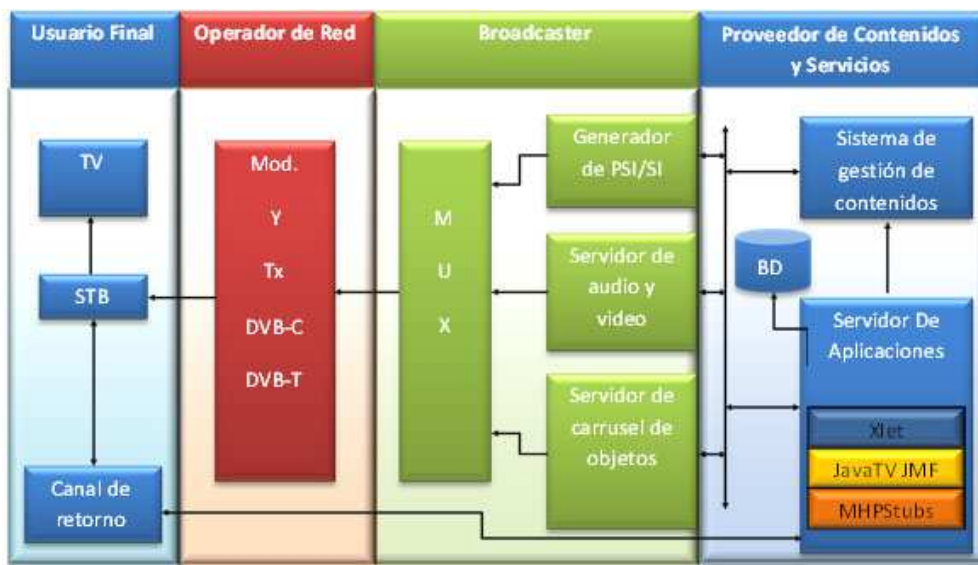
- Compras por televisión, incluyendo anuncios y demás servicios de comercio.
- Servicios públicos de educación, salud, administración, servicios bancarios; con acceso a bases de datos (mercados financieros, bolsa, etc.), Servicio de reserva de entradas y billetes. Telecarga de software (aplicaciones, videojuegos, etc.), Teleeducación, etc.
- Pago por Ver (*Pay-Per-View - PPV*): el proveedor de servicio de TD cobra un precio adicional para disfrutar de eventos exclusivos. Este servicio puede ser contratado mediante la solicitud a distancia; para ello es necesario que el STB disponga de un canal de retorno, como se muestra en [23].
- Vídeo casi bajo demanda (*Near Video on Demand - NVoD*): consiste en la ejecución de un mismo programa sobre múltiples canales continuamente, pero con tiempos de comienzo diferentes separados estos por intervalos fijos y pequeños, lo cual facilitará su visión según la hora que más le convenga al usuario. De este modo, una película de dos horas podría verse simultáneamente en diferentes canales en intervalos de tiempo distintos. La desventaja de este servicio comparada con el verdadero *Video on Demand* (el cual permite al usuario recibir el/los programas que haya seleccionado previamente en un listado que aparecerá en su pantalla) está en que el espectador no puede colocar en pausa para luego verlo debido a la rápida transmisión de la película, y que no está capacitado en la elección desde una amplia librería.
- Pago por evento (*Pay-Per-Event - PPE*): proporciona la posibilidad de ver un acontecimiento particular a una fecha y hora determinada, mediante una entrada virtual [13]. Es interesante destacar que estos servicios pueden enviarse sobre canales virtuales, varios NVoD por ejemplo, sobre el mismo canal, comenzando con intervalos de tiempos de un cuarto de hora. Para que el sistema se pueda gestionar eficientemente se necesita que la EPG permita reservar a qué horario se desea ver el programa (típicamente una película de actualidad). En este caso, la información sobre el NVoD llegaría a través del STB al sistema de gestión, el cual enviaría las oportunas órdenes de transmisión y una factura detallada con los programas suscritos.

#### 1.2.5.3 Servicios de accesibilidad a Internet

En la actualidad, de acuerdo a [13, 22 y 23], se están desarrollando nuevos servicios de este tipo, aunque la preocupación de las empresas operadoras de TD es conseguir que la TDi se consolide y luego definir la diferenciación del producto ofreciendo acceso a Internet. La solución considerada por la industria de la televisión consiste permitir que el usuario pueda a través de TDi tener acceso a Internet a través de canal de retorno, potencializando con ello la interactividad soportada por un STB. Por ejemplo el proyecto HbbTV [24], (*Hybrid Broadcast Broadband TV*), DVB-IP [26], y el (IPTV-GSI) *IPTV Global Standards Initiative* [27].

### 1.3 ARQUITECTURA DE COMPONENTES DEL SISTEMA TDi

La Figura 1-1[29] indica en resumen los componentes mínimos necesarios para soportar los servicios de TDi en un contexto de laboratorio (experimental); muestra los módulos de la infraestructura de TD como los elementos fundamentales de la arquitectura de referencia propuesta, que se describe más adelante.



**Figura 1-1. Diagrama Arquitectura estática del sistema TDi**

#### 1.3.1 El usuario final

La descripción del componente arquitectónico usuario final detalla a los elementos de interacción con los cuales un usuario tiene contacto directo. Está representado por dispositivos de recepción: el control remoto, el decodificador o (STB) y el televisor. La Figura 1-2 [22] muestra un usuario consumiendo servicios de TDi.



**Figura 1-2. Módulo usuario final**

##### 1.3.1.1 El control remoto

Los controles remotos son el dispositivo de interacción con el STB por excelencia, no obstante la academia y la industria explora la solución a nuevos dispositivos como teclados, aplicaciones y adaptaciones de dispositivos móviles para entrada de órdenes o datos a los STB, los controles remotos permiten la navegación por las aplicaciones y servicios de TDi.

La Figura 1-3 [22], muestra diferentes controles remotos o los mandos a distancia; el tamaño, forma y distribución de teclas depende directamente del fabricante.



**Figura 1-3. Controles remotos para STB**

En TDi los elementos fundamentales que contiene un control remoto son descritos a continuación:

- *Power*: para encender y apagar el decodificador.
- Teclado numérico entre el 0 y el 9: para seleccionar los canales.
- Las teclas Vol (+/-): sirven para controlar el volumen.
- *Mute*: suprime el volumen.
- *MENÚ*: permite acceso al menú de Inicio.
- Botones de movimiento: permiten navegar a través de las diferentes opciones del menú (arriba, abajo, izquierda y derecha).
- Botones de interactividad: permiten agregar funciones de interacción, los más usuales son el rojo, verde, amarillo y azul. que permiten accesos directos, por ejemplo en Finlandia [22] el botón rojo debe mostrar el contenido o la página principal de una aplicación y el botón azul la configuración de la aplicación y las instrucciones. Y con el botón amarillo la guía de programación.
- *OK*: confirma la selección de un menú o la introducción de datos por el usuario. Permite ir a los canales después de ubicarlos en el teclado numérico.
- *Atrás*: permite volver a la pantalla anterior y regresar al canal anterior (fuera del Menú Principal).
- *Salir*: permite salir completamente del Menú.

De manera similar a los computadores, donde existe un cursor que es operado por un ratón, pulsando el botón (izquierdo o derecho) y para recorrer la pantalla con movimientos del ratón sobre una superficie; en TD la operación se ejecuta con el control remoto permite navegar por la pantalla, accediendo a los contenidos, aplicaciones y servicios.

La navegación en TD se realiza mediante el uso de los botones (arriba, abajo, izquierda y derecha) y la selección de un elemento de acceso de interacción es realizada mediante la pulsación del botón de selección (Ok).

### **1.3.1.2 La consola de decodificación**

El equipo permite conexión a la red de televisión, así como a una conexión directa a un computador para prestar la funcionalidad de desarrollo y despliegue de aplicaciones en la consola de decodificación (STB). Entre sus características están el soporte para el sistema mediador MHP y para canal de retorno, tal como se muestra en [14 y 21]. Los STB son

dispositivos comparables con un computador con características de soporte de gráficos, cantidad de memoria y velocidad de procesamiento de datos limitados.

#### **1.3.1.3 La consola de decodificación comercial (Set-Top Box comercial)**

Equipo terminal de uso convencional en redes de distribución de servicios de TD, con características técnicas para soportar MHP y disponer de un canal de retorno, son las consolas de uso comercial. Estas son reguladas y deben de cumplir con ciertas características mínimas, expresadas por la Comisión Nacional de Televisión (CNTV), en “Requerimientos mínimos de los receptores de TD terrestre en Colombia [12].

#### **1.3.1.4 El televisor**

El equipo que permite el despliegue y la visualización de imágenes audiovisuales a través de la consola de decodificación, algunos equipos disponen de una consola de decodificación integrada internamente, en [12] se han estipulado unas características con las que debe cumplir los televisores para efectos de ceñirse a la norma DVB-T en el caso de Colombia.

#### **1.3.1.5 La tarjeta de TD**

El elemento para soportar el despliegue de televisión en un computador es una tarjeta para computador capaz de capturar la señal de TV, sirve de interfaz para que la señal de entrada pueda ser usada y desplegada por una aplicación en el computador.

### **1.3.2 El componente operador de red**

Es el responsable de proveer contenidos, gestionar la plataforma tecnológica de modulación y transmisión del flujo de datos MPEG-2 por la red de difusión de TD mediante la adaptación de los contenidos; y en transmisión la difusión de los flujos de transporte teniendo en cuenta la norma DVB que corresponde a la especificación para el sistema de red de televisión que dispone, DVB-T para terrestre, DVB-C para cable, DVB-H para Móvil.

#### **1.3.2.1 Codificador – Modulador**

El modulador realiza la adaptación de los flujos de televisión a una señal adecuada para la transmisión en el estándar correspondiente, acorde con lo estipulado en las normas DVB.

Para efectos de laboratorio experimental de la Universidad del Cauca, como aparece en [29], esta funcionalidad se cumple con la utilización de una tarjeta moduladora con soporte para DVB-T, DVB-H, DVB-C para computador, Dektec DTA-110T, la cual se ha incluido en un servidor de televisión.

### **1.3.3 El componente *Broadcaster***

En el *Broadcaster* los flujos de otros programas, servicios y aplicaciones son multiplexados en un único flujo de transporte MPEG-2 [30]. El *Broadcaster* adiciona a los flujos de audio de audio y video, las aplicaciones, permitiendo realizar la emisión hasta el equipo terminal de usuario a través de la red de transmisión de TD. En el *Broadcaster* los flujos de audio, video y datos son asociados a un contenido de TD.

#### **1.3.3.1 Generador PSI/SI**

Este componente permite identificar y ordenar la información a transmitir. La información de video, audio y datos son intercalados para ser transmitidos en un solo flujo de transporte (*Transport Stream –TS*). Según la norma de transmisión DVB, las fuentes de datos separadas

son identificadas con un único identificador [22]. Así este módulo genera identificadores ordenados en forma de tablas.

#### **1.3.3.2 Servidor carrusel de objetos**

Este servidor envía datos y aplicaciones, el carrusel de objetos provee la funcionalidad comparable con un sistema de archivo. DVB usa este formato y utiliza el mediador MHP en el manejo de datos [13 y 20].

#### **1.3.3.3 Mux**

El Mux de contenidos y servicios es el encargado de generar un flujo de transporte (programa de TV) que permite la programación de la emisión mediante la multiplexación o integración, de los contenidos de TD con las aplicaciones o servicios e información de control y sincronismo; generando el carrusel de objetos [30].

#### **1.3.3.4 Servidor de audio y de video.**

Es un repositorio de audio y el video codificado que aloja los TS que son sincronizados mediante flujos de eventos con las aplicaciones y datos MHP a través del canal de *Broadcast* en forma de carrusel.

### **1.3.4 Proveedor de contenidos y servicios**

Este componente es importante porque gestiona los contenidos y servicios, provee a la infraestructura de red de televisión elementos para desplegar (contenidos televisivos, aplicaciones y servicios) haciéndola útil.

El componente cumple con la funcionalidad de producción, autoría, adecuación y gestión de contenidos (Contenidos televisivos y aplicaciones y servicios) como audio, video, datos, y servicios con la perspectiva de orientación a usuarios [14].

#### **1.3.4.1 Servidor de aplicaciones**

Es el encargado de acceder, almacenar información relacionada con las aplicaciones en un repositorio central de Datos (según la complejidad puede ser una base de datos) y despliega la lógica de la aplicación debido a que posee características técnicas con más recursos que un terminal MHP.

En [29] sobre la operación de este afirma que; un servidor de aplicaciones se interconecta, establece comunicación con el terminal MHP por medio de un canal de retorno y este puede obtener respuesta por medio del mismo canal o a través del flujo *Broadcast*.

#### **1.3.4.2 Servidor de aplicaciones, contenidos y Playout**

En [17, 22, 29 y 31] se afirma sobre el servidor de aplicaciones, contenidos y *Playout*, que es un componente que permite dar soporte a los servicios software necesario para permitir la emisión de un servicio de TD.

Según [29], dentro del servidor de *Playout* están albergados algunos componentes de la parte de *Broadcaster* como el generador de flujos de audio/video, el generador de tablas de información de programa y de información de servicio PSI/SI y el multiplexor.

El servidor de aplicaciones, contenidos y *Playout* se compone por equipos de cómputo con especificaciones de alto rendimiento, con buenas características de desempeño de procesamiento, memoria, interfaz y almacenamiento especial.

### 1.3.5 Canal de retorno

El canal de retorno es una conexión bidireccional el cual permite la comunicación entre el terminal de usuario y el proveedor de servicio de TD para proveer interactividad.

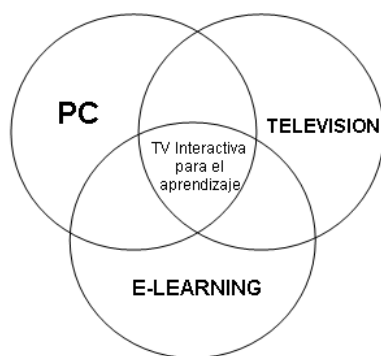
Es utilizado para hacer peticiones o responder al proveedor de contenidos, también para proporcionar información hacia el usuario y cualquier otra comunicación necesaria para la prestación de servicios interactivos.

En el caso de TDi, como se expresa en [31], el canal de *Broadcast* es limitado al proveer solo interactividad local; para permitir una interactividad de mayor prestación y el consumo de servicios se debe agregar un canal de retorno tipo IP.

## 1.4 T- LEARNING

En las secciones anteriores es desarrollado el concepto de TDi, la arquitectura de componentes con la cual pueden ofrecerse servicios de TD de manera experimental y se resalta la importancia de la interactividad para difundir tanto contenidos de TD con calidad en imagen y sonido como una cantidad de servicios interactivos.

Entre los servicios soportados por la TD está el *T-Learning*, que es un concepto desarrollando según la literatura de dos maneras: la primera definida en [31], como el aprendizaje interactivo basado en televisión, proceso que implica tener acceso interactivo a material de aprendizaje abundante en video, principalmente dentro de la casa, a través de un televisor, y la segunda [16] en donde, *T-Learning* también es considerado como la “*convergencia de dos tecnologías diferentes: la televisión y la tecnología computacional (específicamente la Internet)*”, donde la convergencia entre la televisión interactiva y e-learning<sup>17</sup> funcionalmente es aplicada para el aprendizaje, tal como se muestra en la Figura1-4 [26]



**Figura 1- 4. Convergencia entre el PC, televisión y E-learning.**

[18 y 22] reseñan los procesos experimentales tendientes a incursionar en la solución al problema de como difundir contenidos interactivos en los cuales es involucrado al televidente como parte activa en la programación difundida, donde le otorgan funcionalidades de navegación o acceso a información comparable con la manera que es ofrecida en internet. Para efectos de este proyecto, *T-Learning* es considerada como el empleo alternativo de la TDi, como herramienta tecnológica que permite proveer materiales para el aprendizaje, ricos en

---

<sup>17</sup> e-Learning: educación a distancia completamente virtual a través de los nuevos canales electrónicos (las nuevas redes de comunicación, en especial Internet), utilizando para ello herramientas o aplicaciones de hipertexto (correo electrónico, páginas web, foros de discusión, chat, plataformas de formación - que aúnen varios de los anteriores ejemplos de aplicaciones-, etc.) como soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje

video a través de un televisor u otro dispositivo semejante; con la característica que el soporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje es personalizado mediante el aprovechamiento de la interactividad que se dispone en una pantalla.

#### 1.4.1 Características de *T-Learning*

El *T-Learning* explora y potencializa la popularidad y difusión de la televisión, innova en la interactividad y personalización de los contenidos con la implementación de servicios y aplicaciones concebidas para respaldar procesos de enseñanza [25].

El *T-Learning*, según [16 y 25], explota los recursos tecnológicos con los que disponen las plataformas de TDi, para ofrecer materiales educativos que permite a los espectadores acceder, a través de un control remoto, a diferentes servicios educativos especialmente los implementados para este tipo de medio.

El *T-Learning* como concepto en desarrollo apunta a la masificación de la TDi, convirtiendo este en un medio de divulgación de información poderoso y aplicable para el apoyo a procesos educativos de enseñanza y aprendizaje.

#### 1.4.2 Servicios de *T-Learning*

Los servicios de *T-Learning* agrupan una serie de aplicaciones heredadas de la Web 2.0 [32] adaptados para satisfacer necesidades de aprendizaje del usuario final, soportados en una infraestructura de TDi, donde la existencia de un canal de retorno permite ampliar la experiencia de interacción entre el material educativo, los usuarios y un gestor de contenidos.

Entre los servicios de *T-Learning* resaltan los que distribuyen y reafirman los contenidos educativos como las aplicaciones interactivas que soportan video por demanda. Los servicio de *T-Learning* como: los foros que permiten el intercambio de mensajes durante un tiempo determinado, los buscadores que facilitan la selección y localización de mensajes o temas según el patrón de búsqueda, los perfiles que permite hacer el seguimiento del aprendizaje de los participantes, teniendo acceso a los trabajos realizados en sus actividades formativas, y los servicios de *T-Learning* que permiten comunicación entre miembros del ambiente de aprendizaje de manera síncrona como el chat, el chat de voz, la videoconferencia y los asíncronos como el tablero electrónico y la mensajería. La Tabla 1-2 [33] muestra el modelo de consumo de servicios en *T-Learning* en una infraestructura de TDi.

**Tabla 1-2. Modelo de consumo de servicios *T-Learning* en TDi.**

Canal de retorno	TDi	<i>T-Learning</i>
Sin canal de retorno	interacción débil	Estudiante -material de aprendizaje
Con canal de retorno	interactividad mixta interactividad de colaboración interactividad fuerte	El estudiante-entorno de aprendizaje El estudiante - estudiante (s) Estudiantes (s) - profesor

En *T-Learning* la comunicación de conocimiento es lograda con la ayuda de presentaciones gráficas abundantes en video y audio mediante interfaces simples de fácil acceso que permitan a los usuarios adquirir conocimiento, interactuar con la información para abreviar la participación en los cursos marcando una diferencia con el aprendizaje tradicional.

En este sentido, los creadores de contenidos que participen en la elaboración de servicios *T-Learning*, según [34], han de considerar ofrecer contenidos multimedia que posibiliten a los usuarios mantener una interacción personal con la información que favorezca la asimilación, una vez garantizada esta premisa se generan estrategias como la utilización herramientas como: el chat, foro, noticias, notificaciones, agendas o cronogramas, correo electrónico y



esquemas de interacción que faciliten la personalización, evaluación y retroalimentación como LCMS (*Learning Content Management System*)<sup>18</sup> para apoyar el proceso de aprendizaje.

En conclusión, soportar un servicio de *T-Learning* es usar una infraestructura de TDi como herramienta de apoyo a procesos de educación a distancia, colocando a disposición de usuarios el acceso a un conjunto de materiales de gran riqueza en el aspecto audiovisual, capaces de comunicar conocimiento; estos materiales son denominados contenidos educativos.

## **1.5 CONTENIDOS EDUCATIVOS**

El contenido educativo [31, 34] está compuesto de materiales ricos en video, imagen y sonido digitalizados elaborados para orientar explicar y favorecer la afirmación de conocimiento, mediante el desarrollo de etapas como explicación, demostración, práctica, análisis y evaluación del conocimiento expuesto.

En el contexto de esta investigación el generador de contenido educativo por excelencia es el experto en una disciplina. Su función es transmitir el conocimiento de la manera cómo entiende y puede construir materiales para el aprendizaje. Siguiendo con el principio básico en la comunicación y enseñanza [31]: introducir, desarrollar y concluir el tema o problema tratado en un contenido educativo.

Un experto en una disciplina de conocimiento con los elementos útiles y competencias adecuadas puede elaborar materiales educativos desde cero o combinar, actualizar y modificar materiales existentes para adaptarlos a las necesidades y de esta manera exponer conocimientos a través de una plataforma de TDi.

La definición de contenido educativo es difícil de establecer con precisión puesto que se confunde con las aplicaciones o servicios que colabora en el desarrollo del material educativo. El contenido educativo hace referencia a los materiales multimedia digitalizados que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, suministrando información capaz de comunicar conocimiento, que invitan a un usuario a explorar y manipular la información en forma creativa, atractiva y colaborativa. En el contexto de este trabajo; un contenido educativo, tiene la capacidad de conducir e inducir en la afirmación o modificación de un concepto, donde un concepto es el elemento básico para generar o construir conocimiento.

### **1.5.1 La generación de contenidos educativos**

En la generación de contenidos *T-Learning* el experto en una disciplina de conocimientos deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones: Establecer como presentar el conocimiento conciliando los elementos necesarios para enseñar mediante la consignación de un plan de acción llamado guión al igual que establecer el nivel de conocimiento que manejen los usuarios para comprender y asimilar el material.

La segunda consideración es definir si la TDi es el medio apropiado para enseñar; según [37], una equivocación en el empleo de nuevas tecnologías es confundir la capacidad de un sistema con otro en este caso considerar que la TDi soluciona problemas de educación con la efectividad del E-Learning.

---

<sup>18</sup> LCMS es un sistema que permite la creación y gestión de información en línea (textos, imágenes, gráficos, vídeos, sonido, etc.), la gestión de contenidos académicos, permitiendo mejorar las competencias de los usuarios de los cursos y su intercomunicación, en un entorno donde es posible adaptar la formación a los requisitos de distribución de cursos, noticias, recursos y contenidos relacionados con la formación general.

La tercera consideración es la flexibilidad en los contenidos, según [33, 34], los contenidos son insumos en *T-Learning* con valor educativo que han de permitir el uso en diferentes ambientes de enseñanza.

La última consideración es la presentación y organización en unidades o componentes de apoyo didáctico texto, gráfico, audio y clips de vídeo, etc., según [31, 35 y 37], el diseño, modelado y distribución de la ubicación en pantalla deben dar prioridad al video y garantizar que los demás componentes se dispongan de manera simple y visible.

## **1.6 FASES DE GENERACIÓN DE CONTENIDOS**

En [24], la generación de contenidos educativos es un proceso constituido por tres fases. Estas fases son clasificadas en preproducción, producción y post producción y son ampliadas a continuación.

### **1.6.1 Preproducción**

Define el objetivo del servicio y establece los requisitos para el servicio de *T-Learning*. Los objetivos del servicio dependerán de las necesidades a las que se pretenden proveer una solución.

En esta fase son precisadas las decisiones de planificación, diseño y construcción más importantes que influyen en el servicio de *T-Learning*. En el desarrollo de esta fase se tienen en cuenta requisitos técnicos, personales y pedagógicos de los recursos educativos.

Los requerimientos técnicos a considerar dentro de la fase de preproducción son: que tan apropiada es la tecnología seleccionada para presentar y distribuir el contenido educativo, las funcionalidades que la tecnología compuesta por el sistema y los dispositivos de TD permite presentar, la usabilidad vista como la facilidad con que los usuarios pueden hacer uso de la tecnología para a través de ella comunicar el conocimiento.

Los requerimientos personales a considerar en el desarrollo de esta fase hacen referencia a la pertinencia de segmentar y caracterizar un grupo objetivo o de interés a quienes van dirigidos los materiales educativos. Con el fin de establecer información referente a las personas; como el tipo la motivación, las expectativas y si existen necesidades especiales (por ejemplo deficiencias visuales y auditivas) y proyectar maneras adecuadas para comunicar el conocimiento.

Los requisitos pedagógicos a tener en cuenta en el desarrollo de esta fase están relacionados con el objetivo y la metodología de desarrollo de un material educativo; el contenido, los módulos del material educativo, los tipos de material didáctico y los elementos estratégicos que apoyan la comunicación de conocimiento.

En la fase de preproducción es contextualizado los ambientes técnico, personal y pedagógico que permiten una planificación adecuada tendiente a establecer las características de diseño con las cuales un contenido *T-Learning* es generado.

### **1.6.2 Producción**

En esta fase se ejecutan las tareas que contienen todas las actividades planificadas con la finalidad de construir los diferentes elementos de un contenido *T-Learning*.

Entre las actividades importantes a resaltar están: crear un repositorio de componentes donde se almacenaran con los diferentes elementos definidos en los requerimientos de planificación.

Segundo, determinar los instrumentos, herramientas y recomendaciones con las que se construirán los diferentes elementos que componen el contenido *T-Learning*.

Tercero, alimentar el repositorio de componentes discriminando ordenadamente el tipo de formatos y elementos a utilizar como son textos (documentos de texto), imágenes (como fotografías, ilustraciones, tablas, gráficos y demás.) y videos para facilitar se búsqueda y reutilización.

Y finalmente, realizar un análisis de los elementos planificados y los resultados obtenidos para determinar errores y establecer correcciones al proceso.

### 1.6.3 Postproducción

Esta fase desarrolla fundamentalmente tres acciones: la integración de los componentes que permiten generar los materiales educativos, aplicación de eventos de interacción que permitan a los usuarios disponer de interactividad e implementar opciones de navegación que provean de opciones útiles de acceso a información a los usuarios.

Entre las maneras de integrar interactividad está agregar navegación a los contenidos mediante aplicaciones DVB-HTML, la implementación de juegos que promueven la manipulación, análisis y vinculación con el contenido presentado, disposición de laboratorios virtuales o simuladores que al cambiar parámetros o variables ilustra el comportamiento de un escenario real entregando datos. La Figura 1-5 [38], muestra la forma como a partir de videos creados se procede a añadir interactividad a un contenido educativo mediante la utilización de una herramienta de autoría.

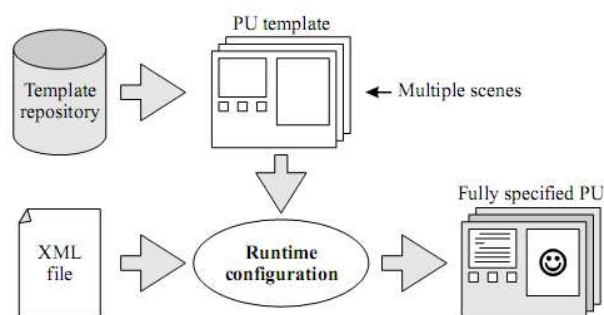


Figura 1- 5. Diagrama de una aplicación con interactividad.

### 1.6.4 Componentes de contenidos T-Learning

En el desarrollo de este proyecto es fundamental que el lector tenga suficiente claridad en dos aspectos: el primero de ellos es que el proceso de realización de materiales educativos será presentado en una plataforma de TDi; para el contexto del proyecto esta plataforma es experimental. El otro aspecto es que estos materiales educativos se componen fundamentalmente de audio, video, gráficos y texto.

Para la realización de contenidos es importante tener en cuenta que para la distribución de los contenidos generados en la plataforma de TD es necesario hacer un tratamiento propio a cada uno de los elementos (audio, video, gráficos y texto) de codificación y modulación para la distribución, Por ello seguidamente en la Sección 1.5.7 se reseña; para audio, video, gráficos, texto y entre otras características que estipula la norma DVB para los componentes de un contenido *T-Learning*.

En este trabajo se pretende documentar la experiencia de un experto en una disciplina de conocimiento que desarrolla un curso para estudiantes. El curso está basado en las guías de clase empleadas en un ambiente real de formación universitario desarrollado con actividades teóricas y prácticas. Se elaborará un contenido educativo que será soportado por una

infraestructura de TDi con el fin de que usuarios que hagan uso de ellos tengan una ayuda para realizar la práctica directa en un laboratorio. El objetivo es documentar este proceso para establecer un patrón en el diseño y construcción de contenidos realizado por un experto en una disciplina para generar una guía que permita describir el proceso de generación de contenidos *T-Learning*. Adicionalmente se define procedimientos, el uso de herramientas para la construcción de insumos tanto para el contenido educativo como para una aplicación interactiva.

### 1.6.5 Características de los componentes de los contenidos *T-Learning*

Las características de los componentes de los contenidos *T-Learning*, soportados en una infraestructura de red de TD son presentadas en la Tabla 1-2 [17].

**Tabla 1-3. Características componentes de los contenidos *T-Learning*.**

Contenido	Formato	Tipo MIME <sup>19</sup>	Extensión
<b>Imagen</b>	JPEG	image/jpeg	.jpg
	PNG <sup>20</sup>	image/png	.png
	GIF <sup>21</sup>	image/gif	.gif
	MPEG I-frame	image/mpeg	.mpg
<b>Video</b>	MPEG-2 video	video/mpeg	.mpg
	MPEG-2 video drips	Video/dvb.mpeg.drip	.drip
<b>Audio</b>	Datos de audio MPEG-2	Audio/mpeg	.mp2
<b>Texto</b>	Plano	text/dvb.subtitle	.txt
	UTF8 <sup>22</sup>	text/dvb.utf8	.txt
<b>Subtitulo</b>	Datos del subtítulo DVB	image/dvb.subtitle	.sub
		text/dvb.subtitle	.sub
<b>Teletexto</b>	Datos del teletexto DVB	text/dvb.teletext	.tlx
<b>Tipo de Letra</b>	Fichero de datos del tipo de letra.	Application/dvb.pfr	.pfr
<b>DVB-HTML</b>	Fichero DVB-HTML	text/xml	.xml
		Application/xml	.xml
	Hojas de Estilo CSS <sup>23</sup>	text/css	.css
	Fichero ECMAScript <sup>24</sup>	Text/ecmascript	.js
<b>DVB-J</b>	Fichero de la clase Xlet <sup>25</sup>	Application/dvbj	class
<b>Servicio</b>	Servicio DVB	Multipart/dvb.service	.svc

19 MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions): en español "extensiones multipropósito de correo de internet" es una serie de convenciones o especificaciones dirigidas al intercambio a través de Internet de todo tipo de archivos (texto, audio, video, etc.) de forma transparente para el usuario.

20 PNG (Portable Network Graphics): es un formato gráfico basado en un algoritmo de compresión sin pérdida para mapas de bits. Este formato no está sujeto a patentes.

21 GIF es un formato gráfico utilizado ampliamente en la World Wide Web, tanto para imágenes como para animaciones.

22 UTF-8 (8-bit Unicode Transformation Format) es un formato de codificación de caracteres Unicode e ISO 10646 utilizando símbolos de longitud variable.

23 CSS (Cascading Style Sheets) en español, Las hojas de estilo en cascada, es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML)

24 ECMAScript es una especificación de lenguaje de programación basado en el popular lenguaje JavaScript actualmente está aceptado como el estándar ISO 16262.

25 Xlet es el nombre que reciben las aplicaciones tipo DVB-J (DVB-Java). Son desarrolladas en lenguaje de programación Java para la interfaz API MHP, que define una plataforma común para las aplicaciones interactivas de televisión digital. Xlet es por lo tanto un conjunto de clases que son transmitidas con un servicio de TV. El concepto Xlet es similar al de Java applet y está dirigido al desarrollo de aplicaciones para televisión digital dentro de la especificación Java TV de Sun Microsystems. Como los applets convencionales permite arrancar y terminar la aplicación, pero a diferencia de estos últimos, un Xlet permite pausar y reanudar la aplicación.

En *T-Learning* los materiales se componen de video, audio, imágenes y datos. Para los creadores de contenidos para TDi, los datos de la Tabla 1-2 detallan de acuerdo con los contenidos, los formatos, las extensiones multipropósito de correo de internet (MIME) y las extensiones. Con esta información el creador de contenidos define la herramienta a emplear para cada elemento a construir, el formato para cada producto a desarrollar en la generación de materiales educativos y garantiza la compatibilidad en elementos.

## 1.7 TRABAJOS RELACIONADOS

Los diferentes desarrollos en TD interactiva emprendidos hasta el momento son iniciativa de grupos de investigación y desarrollo de diferentes centros de investigación. Las exploraciones puntualmente referidas a *T-Learning* surgen a partir del interés por parte de estos grupos en otorgarle aplicabilidad a la TDi y sus funcionalidades, con el fin de proveer servicios para educación a través de sus plataformas.

Sobre TDi se continúan dedicando esfuerzos e implementando aplicaciones propias en áreas de desarrollo del *T-Learning*. En Colombia los avances están centrados en resultados propios de una etapa de exploración y regulación para definir bondades del estándar más apto, escogido para operar en el país.

Entre los proyectos con mayor relevancia que fueron tenidos en cuenta para el desarrollo del proyecto son descritos y referenciados a continuación:

El Proyecto EDiTV [18] cuyo objetivo principal es apoyar procesos educativos a distancia, en el programa de Tecnología Agroindustrial ofrecido por la Universidad del Cauca, a través del uso de educación virtual, soportada en la combinación de tecnologías innovadoras de televisión interactiva con la infraestructura y los servicios de la Red Nacional Académica de Tecnología avanzada – RENATA. Entre sus productos están un laboratorio para el soporte de contenidos educativos a través de TDi que constituye una plataforma para el estudio y desarrollo de aplicaciones y servicios en el ámbito de *T-Learning* y es un aporte inicial para desarrollar plataformas que soporten Comunidades Académicas virtuales - CAV en TDi y trabajos de grado que aportaron un Navegador DVB-HTML para múltiples terminales y una herramienta de autoría para contenidos digitales, trabajos detallados en las referencias [13, 16, 17, 18 y 29].

Recomendaciones para la generación y distribución de contenidos educativos orientados a TDi, propone y adapta recomendaciones para la generación y distribución de contenidos educativos acondicionados a entornos de TDi para apoyar las experiencias formativas del proyecto EDiTV en la Universidad del Cauca [16]. Como resultado importante aporta de una herramienta tecnológica aplicable en la construcción de materiales para la generación de contenidos.

Servicios de *T-Learning* para el soporte de una Comunidad Académica Virtual (ST-CAV) [39], es una continuación del proyecto EDiTV, y que se desarrolla en tres ámbitos IPTV, TDT y televisión móvil; pretende construir y desarrollar servicios de soporte para la conformación de una Comunidad Académica Virtual (CAV) a través de la integración de la TDi y la web. Es un escenario de investigación y de desarrollo que permite experimentar y aportar en la construcción y definición de una manera diferente para educar a distancia a través de la generación de contenidos educativos y su enriquecimiento con servicios y aplicaciones que permiten aportar mayor interactividad entre contenidos y usuarios de igual manera apunta a la interacción entre diferentes usuarios para colaborar en los procesos de aprendizaje.

Proyecto T-Maestro [40] está fundamentado en el desarrollo de las tecnologías de TD – TD, para emitir aplicaciones telemáticas interactivas junto con las señales audiovisuales clásicas, e incursionar en el análisis emergente en *T-Learning* y M-Learning (aprendizaje mediante de dispositivos móviles). El objetivo de este proyecto es el diseño, desarrollo y validación de un

entorno para la creación de propuestas formativas, válido tanto en el ámbito de *T-Learning* como en el de *M-learning*, que tenga en cuenta las características técnicas y sociales, permitiendo superar los principales obstáculos detectados en las propuestas de *E-Learning*. El objetivo del proyecto diseñar y desarrollar un tutor inteligente denominado T-Maestro (*Multimedia Adaptive Education SysTem based on Reassembling TV Objects*), que incluya capacidades de adaptación y personalización, en el marco del aprendizaje a través de TV, integrando contenidos lúdicos y educativos.

El proyecto BEACON (*Brazilian European Consortium for DTT Services*) [41] orientado a la investigación sobre la TD Terrestre – TDT, tiene tres objetivos fundamentales: Desarrollar la interoperabilidad entre los estándares de la TD terrestre europea y el brasileño. Estudia una metodología para el aprendizaje a distancia mediante TD y ofrecer servicios de *T-Learning* vinculados a la inclusión social en São Paulo Brasil.

SOLITE [42]. El objetivo general del proyecto es integrar conocimiento de los grupos participantes mediante la puesta en común de su experiencia en la creación de sistemas y tecnologías de *E-Learning*, y en el ámbito de las telecomunicaciones con la implementación en Software Libre. Un área de trabajo del proyecto SOLITE es *T-Learning* donde estudia alternativas de solución de TDi para el contexto de la formación a distancia.

Proyecto ELU (*Enhanced Learning Unlimited*) [43] dirigido a proveer un rango de facilidades que permitan a los profesionales crear de manera fácil sus cursos, en este proyecto se considera a la televisión como medio principal para desarrollar capacidades de aprendizaje, esto mediante la personalización de contenidos educativos y recreativos, para la consecución de cursos atractivos y efectivos para cada usuario.

Grupo de trabajo del laboratorio de televisión Interactiva de la Universidad de Vigo, España, desarrollan proyectos orientados en el diseño y desarrollo de aplicaciones en el ámbito de la TDi [44]. Centra su campo de estudio en profesionales que poseer experiencia o entienden la tecnología y están dedicados a la creación de contenidos

El proyecto i-LAB [45] establecido para la realización de un entorno de pruebas interconectado para apoyar y guiar el desarrollo de servicios, productos y aplicaciones interactivas basadas en el estándar MHP (Multimedia Home Platform), dentro del marco de desarrollo impulsado por el despliegue de la TDi y el Plan Nacional de I+D en España 2004 - 2007. La infraestructura de soporte está distribuida en diferentes laboratorios especializados en universidades y centros tecnológicos españoles. Además existen otros proyectos que explotan las capacidades de la TDi en diferentes áreas como: el proyecto T-HEALTH, oficialmente llamado "Piloto para el estudio de las mejoras de los mecanismos de atención a pacientes crónicos mediante TDT", que permitirá el desarrollo de la infraestructura tecnológica necesaria para realizar la atención de pacientes crónicos mediante TDT [46].

El proyecto Redes Híbridas [47] cuyo objetivo es desarrollar una plataforma de gestión y distribución de contenidos multimedia turísticos combinando las diferentes redes de transmisión y acceso a los contenidos (Internet, TD y móvil) para ofertar contenidos avanzados al turista.

El proyecto TDTD [48] "TDT orientada al Turismo y al patrimonio histórico", cuyo principal objetivo es el desarrollo de una solución licencia libre (*open-source*) y un conjunto de experiencias piloto de servicios, orientados al turismo y la difusión del patrimonio histórico cultural, los cuales crea una comunidad de administraciones locales y empresas que compartan experiencias, tecnologías y conocimiento en el desarrollo de servicios interactivos, utilizando para ello la TDT.

El proyecto TAMALLE (*Television and Mobile Assisted Language Learning Environment*) [49]. Desarrolla un sistema integrado entre TDi y teléfonos móviles para apoyar la comprensión de

programas de televisión y el aprendizaje de inglés como idioma extranjero para adultos. El sistema brinda apoyo en forma de títulos y otras presentaciones en pantalla para la comprensión de elementos que los espectadores ven en los programas.

El proyecto MOBILE (*MOBILE-Based Interactive Learning Environment*) [50]. Fundamenta su investigación en el empleo experimental de la tecnología móvil como herramienta para el aprendizaje interactivo mediante comparación con la manera tradicional de enseñanza.

El proyecto TIPS [51]. Diseña y desarrolla un curso de capacitación basado en *T-Learning* que integra la metodología de aprendizaje *E-Learning*, aprendizaje móvil y *T-Learning* para las personas interesadas en trabajar en el campo de la mediación cultural en Europa. Explora mediante un curso de formación de un innovador el potencial que ofrece tanto las nuevas tecnologías digitales y las adapta a un proceso de formación.

En la Tabla 1- 4, se detallan los proyectos relacionados comparando por áreas de aporte y las limitantes con respecto al presente trabajo. Con una X se resaltan las áreas que más aportan a este trabajo y en el caso contrario se destacan las limitantes.

**Tabla 1-4. Cuadro comparativo de aportes y limitaciones de trabajos relacionados.**

	Diseño	Planeación	Implementación	Presentación y pruebas
<b>EDiTV</b>			X	X
<b>ST-CAV</b>			X	X
<b>R. G. y D. TDi.<sup>26</sup></b>	X		X	
<b>T-Maestro</b>	X	X		
<b>BEACON</b>	X			
<b>SOLITE</b>	X			
<b>ELU</b>	X	X		
<b>Grupo Vigo<sup>27</sup></b>	X			X
<b>i-LAB</b>	X			
<b>T-HEALTH</b>	X			
<b>Redes Híbridas</b>	X	X		
<b>TDTD</b>	X			
<b>TAMALLE</b>	X			
<b>MOBILE</b>	X			
<b>TIPS</b>	X			

Considerando los siguientes puntos de vista punto de vista:

- **Diseño:** presentación de documentación aplicable y usable en el diseño y construcción de contenidos *T-Learning* y enriquece la base de conocimiento en la temática abordada.
- **Planeación:** contribución de elementos que permiten formular una planificación de la guía de diseño y construcción de contenidos.
- **Implementación:** aportes, referencias y reutilizables en la implementación de la guía y generación de contenidos.
- **Presentación y pruebas:** ambiente de trabajo para abordar el caso de estudio.

<sup>26</sup> R. G. y D. TDi: Recomendaciones para la generación y distribución de contenidos educativos orientados a TDi.

<sup>27</sup> Grupo Vigo: Grupo de trabajo del laboratorio de televisión Interactiva de la Universidad de Vigo

Los proyectos **EDiTV** aportan elementos en la implementación de pruebas y **ST-CAV** hacen un aporte más amplio, sin embargo está orientado al despliegue de contenidos *T-Learning* mediante el *Broadcast*. **RR. G. y D. TDi** es un proyecto que aporta una herramienta de generación de contenidos, unas recomendaciones generales importantes para ser consideradas en la generación de contenidos, sin embargo, los tres proyectos en su conjunto presentan el *con que* hace los contenidos *T-Learning*, para probarlos *donde* o *a través de*, pero con la limitante que no abordan explícitamente el *cómo hacer contenidos*.

Los proyectos T-Maestro, BEACON, SOLITE, ELU, Vigo, i-LAB, T-HEALTH, Redes Híbridas, TDTD, TAMALLE, MOBILE, TIPS en general hacen un fuerte aporte en la formulación de una guía que permita describir el cómo diseñar y construir los contenidos *T-Learning*.

## 1.8 CONCLUSIONES

Mientras los avances en ciencia y tecnología están cambiando en gran parte del mundo, es fundamental innovar en la forma de enseñar o aprender. Los aportes del desarrollo de las tecnologías de información y comunicación presentan a la TDi como una de las herramientas tecnológicas que colabora en satisfacer necesidades educativas.

La TDi es el avance tecnológico que permite la comunicación audiovisual con calidad digital, disponer de servicios y aplicaciones a un usuario que a través de un canal de retorno solicita al proveedor de contenidos y servicios acceso a información adicional.

DVB es sistema tecnológico para TDi que se estudia en este trabajo la razón es que DVB-T es la norma adoptada como estándar para para TDT en Colombia. En consecuencia el sistema mediador en DVB que cumple la funcionalidad de capa mediadora e interfaz de programación de aplicaciones es MHP. Las aplicaciones en MHP pueden ser construidas en lenguaje Java o HTML. Los archivos de datos utilizados por la aplicación son transmitidos con la señal de televisión y son descargadas y ejecutadas por un STB con MHP.

La interactividad en TD se caracteriza por proporcionar herramientas similares a las que dispone Internet, tales como: posibilidad de navegar para consultar o extender la información presentada, acceder a contenidos multimedia (audio, video, texto), participación en foros de opinión y adquirir un nivel de control en la secuencia de presentación de la información disponible.

En TDi las aplicaciones y servicios de interactividad son consumidos a través del canal de *Broadcast* o del canal de retorno, los usuarios acceden a estos servicios seleccionando con el control remoto y solicitándolos al proveedor. En *T-Learning* estas funcionalidades son heredadas y contextualizadas para cumplir con la función de comunicar conocimiento.

*T-Learning* se considera al empleo alternativo de la TDi, como herramienta tecnológica que proveer materiales para el aprendizaje, ricos en video a través de un televisor u otro dispositivo semejante; con la característica que proporciona soporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera personalizada mediante el aprovechamiento de la interactividad que se dispone en una pantalla.

Un contenido educativo está compuesto de materiales de video, imagen y sonido digitalizados elaborados para orientar explicar y favorecer la afirmación de conocimiento. Donde en una mayor proporción debe estar presente el video.

Un contenido educativo debe desarrollar el principio básico en la comunicación y enseñanza: introducir, desarrollar y concluir el tema; estos componentes han de estar presentes siempre en este u otro orden.



El experto en una disciplina es generador de contenido educativo, su función es transmitir el conocimiento de la manera cómo entiende y puede construir materiales para el aprendizaje. En la generación de contenidos educativos es un procedimiento compuesto por una fase de preproducción; que desarrolla el planeamiento desde todos los ámbitos, una fase de producción donde son ejecutadas todas las actividades y tareas planeadas y una fase postproducción donde las dos principales actividades son la edición del contenido y la aplicación de interactividad.

Este Capítulo 1 aporta información para contribuir con el estado de conocimiento sobre contenidos *T-Learning* que mediante un análisis contextual de temáticas relevantes como TDi, arquitectura tecnológica, contenidos educativos y los trabajos relacionados; permiten caracterizar o sintetizar el marco teórico y formula un Marco de Referencia básico a tener en cuenta inicialmente sustentado en la base conceptual desarrollada y que identifica claramente los aspectos importantes a tener en cuenta en el diseño y la construcción de contenidos *T-Learning*.

## 2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS *T-LEARNING*

### 2.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene por objetivo fundamental documentar el proceso de diseño y construcción de contenidos de *T-Learning*.

Para desarrollar este objetivo el capítulo está compuesto por tres secciones centrales la primera (Sección 2.2), donde son considerados los escenarios de interactividad en *T-Learning* de *Broadcast* y de canal de retorno. La segunda (Sección 2.3), presenta la notación para modelar los procesos de diseño y construcción de contenidos *T-Learning*, y por ultimo (Sección 2.4), la sección 2.4 propone un modelo para el esquema que seguidamente en el capítulo 4 es validado en el caso de estudio, sin embargo las observaciones efectuadas permiten establecer una base para formular un esquema alternativo haciendo las consideraciones para interactividad desde el inicio del proceso de diseño y construcción de los contenidos , como está planteado en el anexo J.

### 2.2 ESCENARIOS DE INTERACTIVIDAD *T-LEARNING*

En TDi la difusión de material multimedia que permite ofrecer servicios de *T-Learning*, puede ser categorizada en dos tipos de escenarios de interacción; servicios de *T-Learning* difundidos a través del canal de *Broadcast* y del canal de retorno, esta categorización es basada en el texto del artículo “*Arquitectura para el Soporte de Comunidades Académicas Virtuales en Ambientes de TD*” [30].

Esta categorización está planteada de acuerdo con la capacidad que tiene el canal para transferir información al usuario para interactuar (capacidad de ofrecer interactividad).

#### 2.2.1 Interactividad por el canal de *Broadcast*

Los contenidos para servicios de *T-Learning* pueden ser programas de TV que se presentan en la emisión normal o aplicaciones desarrolladas tendientes a ampliar el contenido de una programación de TD normal.

Las aplicaciones y servicios de *T-Learning* que soporta el canal de *Broadcast* proveen de servicios asociados o no asociado al contenido transmitido.

Los servicios asociados al contenido transmitido corresponden a los materiales capaces de ampliar con información sobre un tema que es emitido en el momento. Estos contenidos son solicitados por un usuario y la plataforma de servicios le envía información adicional que amplía el contenido en la programación normal, a través del canal de *Broadcast*, por ejemplo la solicitud de un televidente que observa un programa de alimentos y desea más información sobre un proceso de control de la calidad a un alimento en particular.

Los servicios no asociados al contenido transmitido son materiales multimedia que se colocan a disposición de un usuario con la facultad de que proveer información sobre un tema diferente al que en el momento es emitido. Este servicio no está ligado al contenido, por ejemplo la solicitud de un televidente para ver la guía de programación para el día siguiente.

En TDi el canal de *Broadcast* emite contenidos televisivos, señales audiovisuales y servicios. Los servicios son agregados a un contenido transmitido y enviados a través del carrusel de objetos.

### 2.2.2 Interactividad por el canal de retorno

En TDi, la capacidad para transmitir información por el canal de *Broadcast* es limitada, para ampliar la capacidad de transmisión de información y establecer una conexión bidireccional entre el usuario y sistema mediador que soporte el consumo de aplicaciones y servicios interactivos *T-Learning* es necesario agregar un canal de retorno.

Las aplicaciones y servicios interactivos que soporta el canal de retorno proveen de servicios asociados o no asociados al contenido que utiliza el canal de retorno.

Los servicios asociados al contenido que utiliza el canal de retorno corresponden a los elementos que enriquecen la interacción para el televidente soportado por aplicaciones que permiten proveer servicios que usualmente requieren de mayor información al usuario (mayor interacción), por ejemplo la posibilidad para que un televidente realice una evaluación de un contenido educativo.

Los servicios no asociados al contenido que utiliza el canal de retorno corresponden a los elementos que un televidente dispone para solicitar como un servicio independiente del contenido difundido, por ejemplo la posibilidad para que un televidente configure las preferencias del perfil de usuario.

Los servicios de *T-Learning* soportados por las aplicaciones interactivas, según [30], a través del canal de retorno son consumidos mediante protocolos de manejo de servicios Web; como SOAP o REST.

## 2.3 MODELADO DEL PROCESO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS *T-LEARNING*

El proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning* descrito en fases, como en la Sección 1.6, es demasiado amplio. En esta sección se desarrolla un guía aplicable en el proceso de generación de contenidos. Esta recoge el proceso paso a paso de la construcción de contenidos hasta obtener un producto.

La guía del proceso de generación de contenidos propuesta seguirá la notación del lenguaje estándar para modelar procesos software<sup>28</sup> conocido como SPEM 2 (*Software & Systems Process Engineering Metamodel Specification, v2.0*) [52].

### 2.3.1 Modelado del procesos

El modelado de procesos es una representación de una realidad compleja, desarrolla una descripción lo más exacta posible de un sistema y de las actividades llevadas a cabo en él.

Cuando un proceso es modelado, con ayuda de una representación gráfica (diagrama de proceso), pueden apreciarse con facilidad las interrelaciones existentes entre distintas actividades, analizar cada actividad, definir los puntos de contacto con otros procesos, así como identificar los subprocesos comprendidos.

Entre los lenguajes y estándares para modelar procesos existen varios como el Diagrama de Actividad de UML [53], SPEM. *Software Process Engineering Metamodel*, BPMN. *Business Process Modeling Notation* [54], XPDL. *XML Workflow Definition Language* [55], jBPM-jPDL.

---

<sup>28</sup> Proceso Software es definido como un conjunto coherente de políticas, estructuras organizacionales, tecnologías, procedimientos y artefactos que son necesarios para concebir, desarrollar, instalar y mantener un producto software.

*jBOSS Process Definition Language* [56], *IDEF. ICAM Definition Language* [57] y *ARIS-EPC. Event-Driven Process Chain* [58] de los cuales es escogida utilizar la notación de SPEM 2

Las razones para escoger la metodología SPEM 2 en la documentación de este trabajo son las siguientes: la facilidad de uso; para describir procesos es sencilla e intuitiva al lector, La intuitividad; la notación es mucho más fácil de entender para alguien un lector ajeno a la programación (en especial para un experto en un disciplina de conocimientos) y es la notación que se ajusta para describir los procesos que realizados en el transcurso de la construcción de contenidos educativos. Aunque las otras notaciones son muy populares entre el mundo de los desarrolladores de software, para TDi es preferible un estándar más visual aprobado por OMG.

### 2.3.2 Características generales de SPEM 2

SPEM 2 sirve para definir procesos de desarrollo de sistemas y sus componentes. Su alcance es limitado a los elementos mínimos necesarios para definir dichos procesos sin añadir características específicas de un dominio o disciplina particular; pero sirve para métodos y procesos de diferentes estilos, culturas, niveles de formalismo, o modelos de ciclos de vida.

La idea central de SPEM 2 para representar procesos, según [59, 60], está basada en tres elementos básicos: el rol, los productos de trabajo y las tareas. Las tareas representan el esfuerzo a hacer, los roles representan quien lo hace y los productos de trabajo representan las entradas utilizadas en las tareas y las salidas que se producen. En el fondo SPEM es un modelo de proceso consiste, básicamente, en decir quién (rol) realiza qué (tarea) para, a partir de unas entradas (productos de trabajo) obtener unas salidas (productos de trabajo).

### 2.3.3 Estructura de presentación de la información

La presentación de la información que desarrolla el modelo de diseño y construcción de los contenidos *T-Learning* es estructurada y presentada siguiendo dos categorías de SPEM; una que describe las actividades y otra las tareas; que componen cada actividad considerada. En el anexo A aparecen las gráficas SPEM de las tareas y en el anexo B, muestra la notación de SPEM.

#### 2.3.3.1 Estructura de presentación de Actividades

Generalmente el proceso está compuesto por actividades cuya ejecución permite alcanzar el fin del procedimiento. Los componentes fundamentales de cada proceso son las actividades para efecto de la descripción la estructura para la presentación se detalla a continuación en la tabla 2-1.

**Nombre de la actividad:** designa el nombre con que se identifica esta actividad en el proceso.

**Tabla 2-1. Estructura de presentación de Actividades.**

<b>Objetivo:</b>	Especifica el objetivo de la actividad.
<b>Tareas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista las tareas que componen la actividad.</li> </ul>
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista las entradas requeridas.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista las salidas obtenidas.</li> </ul>
<b>Rol responsable:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menciona los roles realizadores principales de la actividad.</li> </ul>
<b>Participantes:</b>	Menciona los actores participantes en la actividad.
<b>Figura:</b>	Señala donde es mostrado el diagrama de la actividad.

### 2.3.3.2 Estructura de presentación de las tareas

En este estudio se centra la atención en el modelado de las tareas que componen las actividades del proceso. Por esta razón cada tarea aporta información útil para un creador de contenidos, en la descripción de las tareas se adopta la estructura presentada a continuación:

**Nombre de la tarea:** designa la identificación de la tarea

**Descripción:** hace una presentación del “Para qué esta tarea”.

**Rol:** describe los actores que participan en la tarea

Realizador **principal** obligatorio o responsable y los realizadores adicionales **opcionales**

**Habilidades:** describe los requisitos que debe saber el realizador para emprender esta tarea. De no contar con los requisitos para alcanzarlos puede apoyarse en la guía o instrucción.

**Entrada:** establece los elementos de entrada en la tarea. Con la entrada obligatoria y entrada opcional.

**Como llevar a cabo esta tarea:** detalla y describe la secuencia de pasos involucrados en la ejecución de esta tarea. Los pasos describen de forma secuencial el trabajo a realizar desde el punto de vista del realizador que deben tener en cuenta para ejecutar la tarea que debe hacerse primero, el “como” ejecutar la tarea.

**Resultados:** describe las salidas o productos obtenidos en la ejecución de la tarea. Con las Salidas obligatorias y Salidas opcionales

**Herramientas:** detalla los elementos Hardware y software empleados en la ejecución de la tarea que se recomienda usar. Herramientas Hardware y Herramientas software

**Dependencias:** establece la relación con otras tareas.

**Figura:** describe mediante notación de SPEM 2.0 el diagrama de la tarea.

**Guía:** la guía o instrucción (*Guidance*) es un elemento de método (o de proceso) que provee información adicional relacionada con otros elementos. Por ejemplo: ayuda o informa sobre cómo trabaja un rol, cómo crear un producto de trabajo, cómo usar una herramienta o cómo realizar una tarea.

**Observaciones:** realiza un comentario objetivo concerniente a la tarea.

**Ejemplo:** describe o muestra cómo se realiza una tarea en un caso específico.

## 2.4 EL PROCESO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS *T-LEARNING*

En esta sección, es modelado el proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning* con la notación de SPEM 2.0 que permite describir aspectos del proceso que desarrolla un experto en una disciplina de conocimiento. Esta sección centra la atención en las tareas que componen las actividades del proceso

La Figura 2-1 muestra el proceso de diseño y construcción de un contenido *T-Learning* con interactividad *a posteriori*, esto es, considerando la introducción de la interactividad al final del proceso, una vez el contenido esté editado; y la Figura 2-2 muestra el proceso de diseño y construcción de un contenido *T-Learning* con interactividad *a priori*, esto es, considerando interactividad desde el inicio del proceso.

De acuerdo con la Figura 2-1, cuando se construye un contenido de *T-Learning* se tienen tres posible casos:

Caso A: el generador de contenidos de *T-Learning* carece de insumos útiles para elaborar un contenidos y elabora el material ejecutando las actividades de: selección de un tema, planificación de la producción, logística de la filmación, filmación, edición e interactividad.

Caso B: el generador de contenidos de *T-Learning* establece en la actividad selección de un tema que cuenta con insumos como videos que con un trabajo de edición y agregando interactividad posibilitan la generación de un nuevo contenido.

Caso C: el generador de contenidos de *T-Learning* en la selección de un tema establece que agregando interactividad a los insumos disponibles obtiene un nuevo contenido *T-Learning*.

En consecuencia modelamos la manera de hacer un contenido partiendo desde cero para efectos de modelar, sin excluir la posibilidad que en algunos casos se realicen contenidos omitiendo algunas tareas que de alguna manera son asumidas por realizadores externos. A continuación son detalladas las actividades consideradas.

En la Figura 2-2, es descrito de manera general es esquema *a priori* similar a la anterior, con la aclaración que en las secciones siguientes de puntualizará en detalle el proceso *a posteriori* de la Figura 2.1, el modelo de la Figura 2.2 será descrito en el anexo J.

En modelo del esquema *a priori* combina desde el inicio la planeación del contenido con la interactividad de un *T-Learning*, para este efecto la planificación de interactividad la distribuye adecuadamente a lo largo de las fases de planeamiento planeación (actividades de selección de un tema, planificación de la elaboración y logística de la filmación), descritas el proceso *a posteriori* en la sección 2.4 del capítulo 2, dejando las de implementación de interactividad para distribuir las entre las actividades de la etapas de implementación del contenido (con la actividades de filmación y edición).

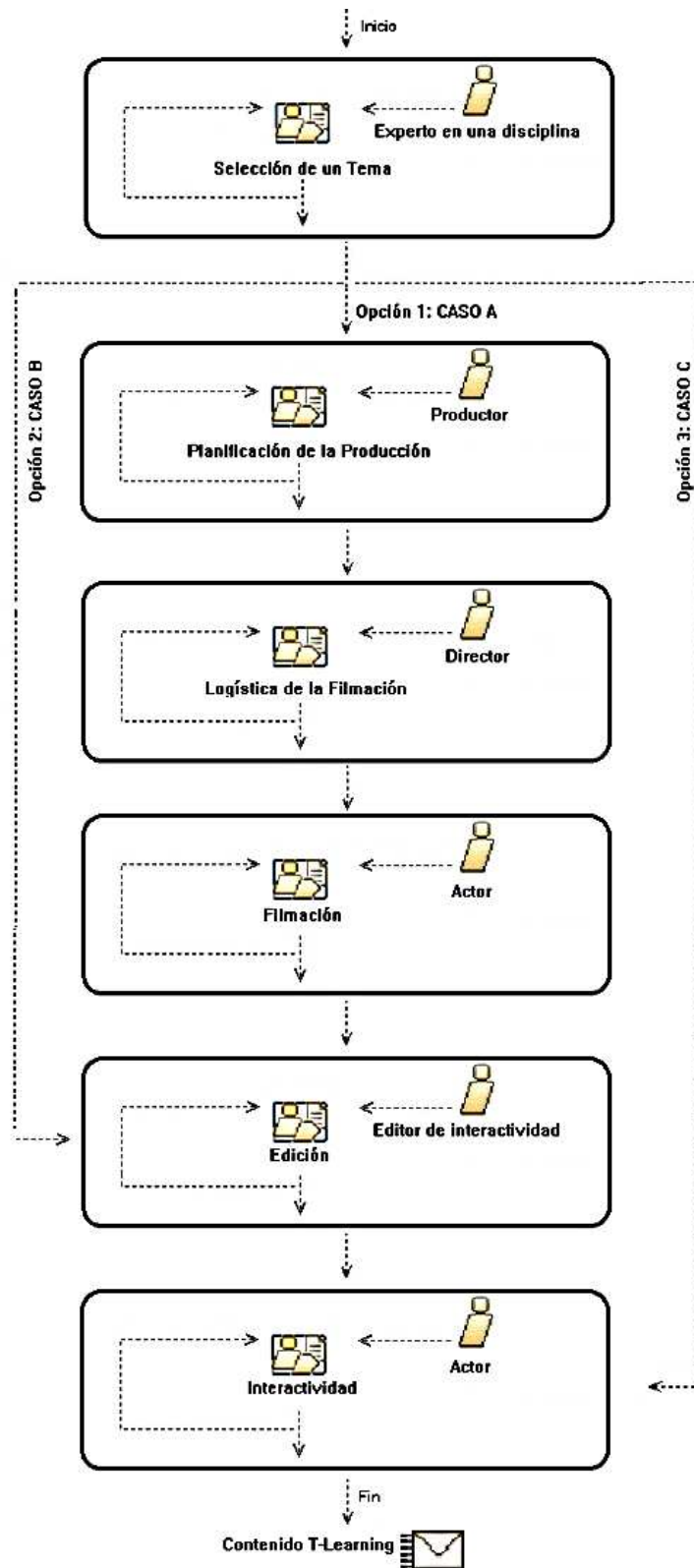
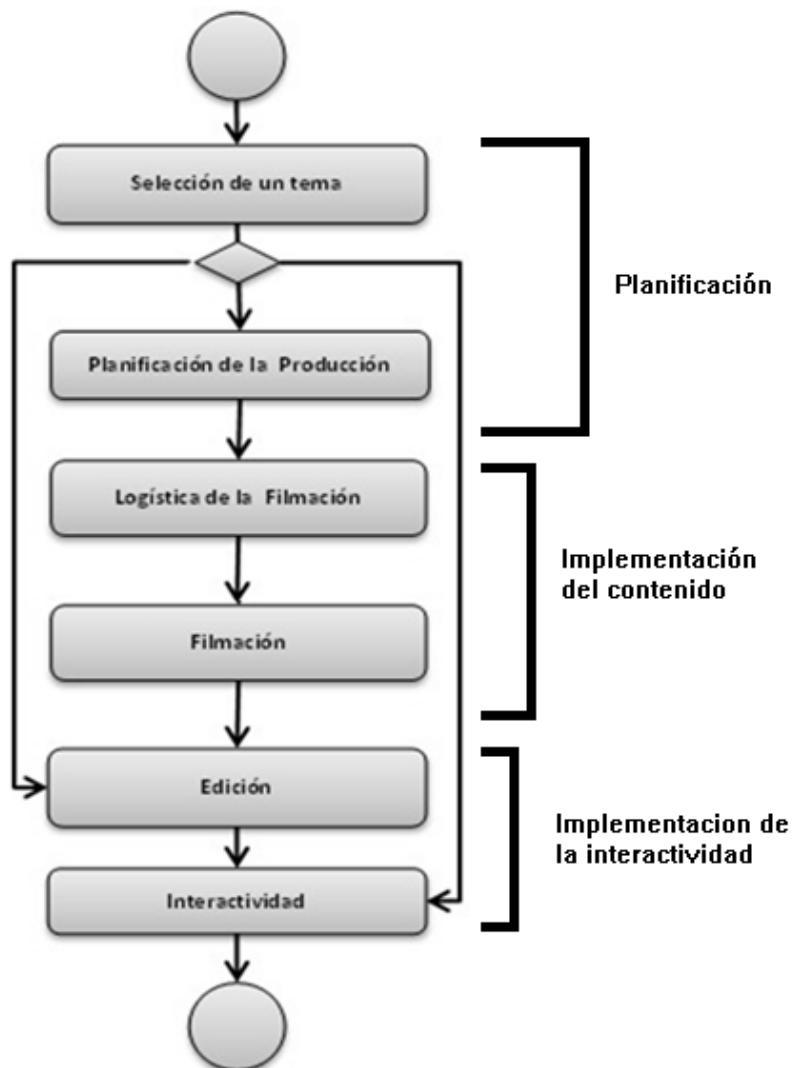


Figura 2-1. Proceso de generación de contenidos T-Learning con interactividad a posteriori.



**Figura 2-2. Proceso de generación de contenidos T-Learning con interactividad a priori.**

#### 2.4.1 Actividad de Selección de un tema

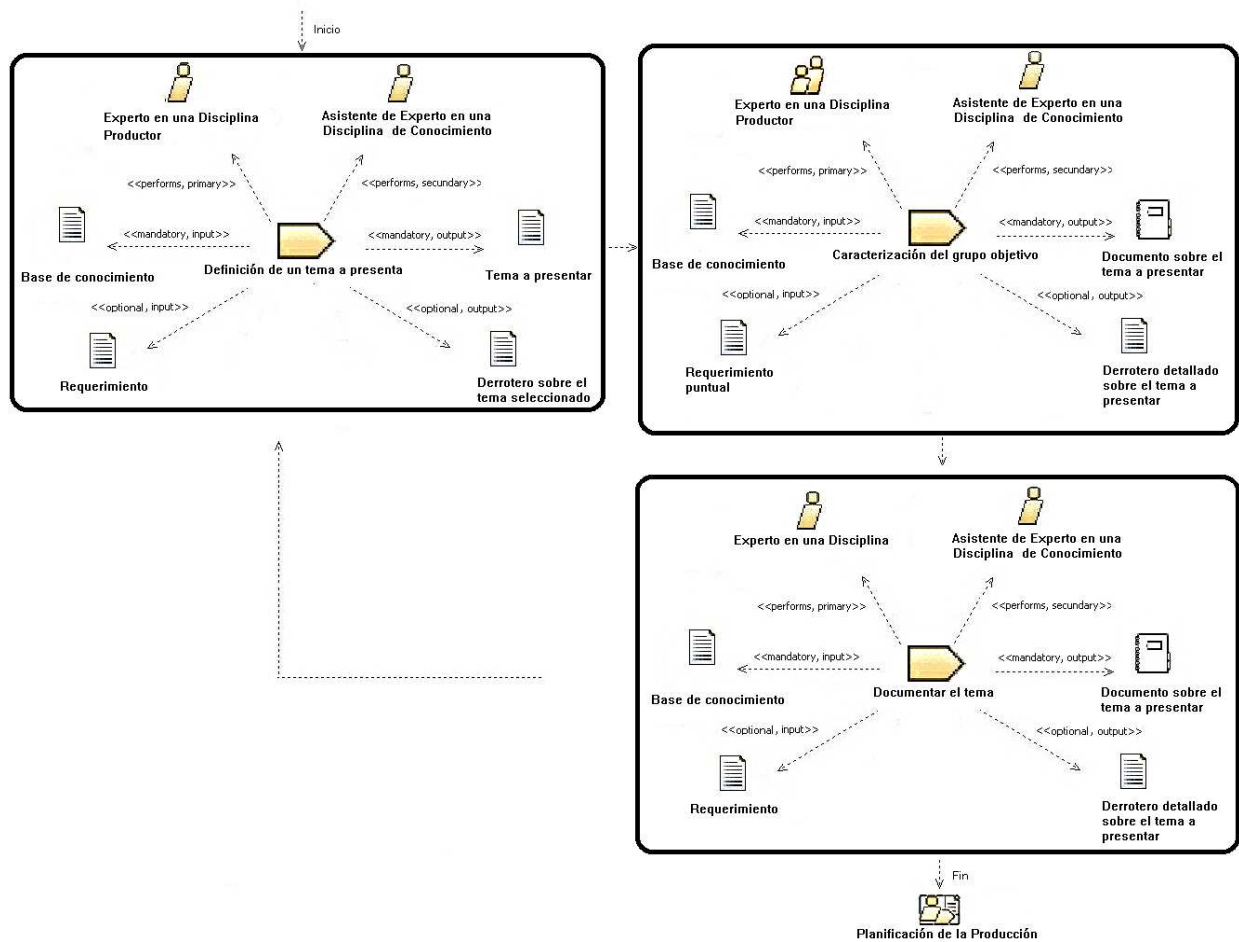
Actividad con carácter pedagógico en la cual son cimentados el propósito y la metodología para desarrollar el contenido *T-Learning*, es descrita en la Tabla 2-2.

**Tabla 2-2. Actividad selección de un tema.**

<b>Objetivo:</b>	Seleccionar un tema y establecer los fundamentos sobre el que se generará un contenido para <i>T-Learning</i> .
<b>Tareas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de un tema a presentar.</li> <li>• Documentación del tema.</li> <li>• Caracterización del grupo de interés objetivo.</li> </ul>
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de conocimientos.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema a presentar.</li> <li>• Documento sobre el tema a presentar.</li> </ul>



<b>Rol responsable:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experto en una disciplina.</li> <li>• Productor.</li> </ul>
<b>Figura:</b>	La Figura 2-3 muestra el diagrama de la actividad.



**Figura 2-3. Selección de un tema para T-Learning**

#### 2.4.1.1 Definición de un tema a presentar

**Descripción:** consiste en resolver con claridad, exactitud y precisión el objeto sobre el que se desarrollará el contenido educativo resolviendo la pregunta ¿Qué tema presentar?

#### Rol

- **Responsable:** Experto en una disciplina.  
**Habilidades:** capacidad práctica, experimental en un área de conocimiento.
- **Opcional:** asistente de experto en una disciplina.  
**Habilidades:** capacidad para juzgar o decidir en forma correcta, justa o inteligente y con autoridad en la materia específica.

## Entradas

- **Obligatoria:** base de conocimiento<sup>29</sup>
- **Opcional:** requerimiento puntual para generar un contenido educativo

### Como llevar a cabo esta tarea:

- Realizar una recopilación de posibles temas para generar un contenido *T-Learning*.
- Si hay temas, material o contenidos educativos con versiones anteriores o predecesoras del contenido *T-Learning* que se va a desarrollar, es recomendable establecer la información respectiva, puesto que la experiencia consolida la base sobre las que es generado un nuevo contenido.
- Cuando existe un requerimiento para elaborar un contenido *T-Learning*, se sugiere la realización de entrevistas o visitas previas para conocer el dominio del contenido a realizar.
- Registrar la información obtenida en esta tarea en un documento con el tema seleccionado para presentar.

## Resultados

### Salidas obligatorias:

- Tema seleccionado para presentar

### Salidas opcionales:

- Derrotero sobre el tema seleccionado

## Herramientas

### Herramientas Hardware:

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.

### Herramientas software:

- Editor de texto, navegador web.

**Dependencias:** inicio del proceso.

**Figura:** ver anexo A, figura A-1.

## Guía

- Seleccionar entre los diferentes temas de dominio.
- Revisar el marco de conocimiento<sup>30</sup>.
- Recoger los aspectos más importantes del tema a desarrollar en un contenido *T-Learning*.
- Delimitar la información y el conocimiento que es posible a comunicar mediante el uso de un sistema de TDi.

**Observaciones:** generalmente en un entorno colaborativo un experto en una disciplina de conocimiento define el tema que desea tratar mediante un contenido *T-Learning*. Los

---

29 Base de conocimiento hace referencia a un repositorio de información para la recolección, organización y recuperación de conocimiento.

30 La expresión marco de conocimiento designa el conjunto de estructuras cognitivas basadas en experiencias pasadas que filtran, dan forma a las percepciones con la función principal de ayudar a procesar, organizar y comprender las informaciones y experiencias nuevas. Así, el carácter, la riqueza y la estructura de los conocimientos previos condicionan los nuevos conocimientos y experiencias. Y éstos, a su vez, modifican y reestructuran aquéllos nuevos. Los marcos de conocimiento son conocidos también como modelos, guiones, esquemas, prototipos.

requerimientos usualmente son en ambientes condicionados y con generadores de contenido subordinados por algún otro tipo de autoridad.

**Ejemplo:** para generar un nuevo contenido educativo un experto en una disciplina define entre los temas de dominio que mejor maneja, generalmente el de mayor pertinencia son los compartidos con los interesados en el área.

La respuesta a la pregunta ¿Qué tema presentar? se sugiere al experto en una disciplina que inicie redactando un documento de texto mediante el empleo de un editor de texto, donde plasme una serie de posibles temas.

Una vez consignados todos los posibles temas, se elige el que desarrollará y es resaltado para hacer claridad en el documento el **tema a presentar**. De otro lado, en un escenario donde existe un requerimiento, se obliga a un experto en una disciplina que elabore un contenido en el que tema presentar previamente se ha establecido.

#### 2.4.1.2 Documentación del tema

**Descripción:** consiste en reunir la información suficiente para justificar la certeza y naturaleza del objeto que se tratara en el material educativo recopilando en detalle la mayoría de unidades que componen un tema para desarrollar como contenido educativo.

##### Rol

- **Responsable:** Experto en una disciplina.  
**Habilidades:** capacidad práctica, experimentado en un área de conocimiento.
- **Opcional:** asistente de Experto en una disciplina.  
**Habilidades:** capacidad para juzgar o decidir en forma correcta, justa o inteligente y con autoridad en la materia específica.

##### Entrada

- **Entrada obligatoria:** base de conocimiento.
- **Entrada opcional:** definición de un requerimiento.

##### Como llevar a cabo esta tarea:

- Realiza una recopilación de información que desarrolle el contenido del tema a desarrollar.
- Si hay versiones anteriores o predecesoras del contenido educativo, el experto en una disciplina recolecta la información existente para adecuarla conforme al nuevo contenido.
- Cuando existe un requerimiento, el experto en una disciplina recopila los materiales referentes para detallar el dominio del contenido.
- Registrar la información obtenida en esta tarea, en sobre el tema seleccionado para presentar, agregando principios básicos como: presentar, desarrollar, concluir el tema y referenciar o dar los créditos a las fuentes de apoyo utilizadas.

##### Resultados

- **Salidas obligatorias:** documento sobre el tema a presentar.
- **Salidas opcionales:** derrotero detallado sobre el tema a presentar.

##### Herramientas

###### Herramientas Hardware:

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.

**Herramientas software:**

- Editor de texto, navegador web.

**Dependencias:**

- La definición de un tema a presentar.

**Figura:** ver anexo A, figura A-2.

**Guía**

- Recoger los aspectos que definen el tema a desarrollar en un contenido *T-Learning*.
- Delimitar la información y el conocimiento que es posible a comunicar mediante el uso de un sistema de TDi.
- Generar un documento siguiendo las recomendaciones para presentar un artículo en formato establecido como: IFAC<sup>31</sup> [61] o IEEE<sup>32</sup>[62].

**Observaciones:** los expertos en una disciplina de conocimiento generalmente tienen experiencia en la documentación de trabajos, algunas veces son estos trabajos ya documentados que determina presentarlos a través de medios como la TDi.

Lo importante en esta fase es establecido que el carácter de contenido educativo lo otorga el experto en una disciplina en el diseño del contenido el momento que establece y define la manera como comunicar conocimiento para colocarlo a disposición de usuarios.

**Ejemplo:** en la documentación de un tema un experto en una disciplina de conocimientos debe tener en claro tres cosas: Detallar la mayoría de unidades que componen el tema con el que se realizara el contenido. Segundo, que la información a presentar contenga una justificación científica que evidencie la certeza; esto tendiente a preparar un documento con que comunique conocimiento y finalmente la manera de comunicar; desde el punto de vista didáctico; como un experto en una disciplina aplica los conocimientos en pedagogía para generar un contenido *T-Learning*.

Documento sobre el tema a presentar es el equivalente a un guión literario, donde constan las definiciones, procesos y resultados; argumentados con referentes científicos que refuerzan la validez del conocimiento. Por ello en la ejecución de la tarea es útil definir un formato a seguir como el IFAC o IEEE.

Cual sea el formato que se escoja, el objetivo es generar un texto argumentativo organizado en tres apartados: introducción, desarrollo o cuerpo argumentativo y conclusión que permite estructurar la información a presentar.

Durante la implementación del formato para la documentación puede ocurrir que se desee verificar una fuente, ampliar un concepto, por ello, el experto en una disciplina debe tener acceso a fuentes de información física o virtual como internet.

---

31 IFAC es un Formato con recomendaciones para redacción de artículos científicos, investigaciones, publicaciones en revistas, informes, etc.

32 IEEE es un Formato del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (*The Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE*) con recomendaciones para presentar artículos y trabajos científicos. El estilo es utilizado principalmente para las publicaciones en la ingeniería, la electrónica, telecomunicaciones, la informática y la tecnología de la información.

### 2.4.1.3 Caracterización del grupo objetivo

**Descripción:** permite determinar los atributos distintivos del segmento de población a quien va dirigido material educativo. La distinción clara del grupo objetivo garantiza el diseño y la construcción de contenidos adecuados al contexto.

#### Rol

- **Responsable:** Experto en una disciplina, Productor.  
**Habilidades:** determinar el tipo de motivación, las expectativas y las necesidades en un grupo poblacional objetivo.
- **Opcional:** asistente de Productor.  
**Habilidades:** colaborar en la definición de la pertinencia de un material educativo dirigido a un grupo poblacional.

#### Entradas

- **Obligatoria:** base de conocimiento.
- **Opcional:** requerimiento puntual.

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Determinar los atributos distintivos del segmento de población a quien va dirigido el contenido *T-Learning*.
- Registrar la información sobre las características homogéneas en el grupo, intereses, las habilidades y expectativas que puedan tener los usuarios.
- Cuando existen un grupo general, el experto en una disciplina define los objetivos que permiten aprovechar de mejor manera los contenidos de acuerdo con capacidades y habilidades de usuarios con características similares.
- Registrar la información obtenida en esta tarea ampliando el documento tema seleccionado para presentar

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** documento sobre el tema a presentar.
- **Salidas opcionales:** derrotero detallado sobre el tema a presentar.

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.

##### Herramientas software:

- Editor de texto, navegador web.

#### Dependencias:

- La definición de un tema a presentar.
- Documentación del tema.

**Figura:** ver anexo A, figura A-3.

#### Guía

- Definir a quien va dirigido el contenido.
- Establecer la pertinencia de contenido.
- Analizar las consideraciones de diseño con que el grupo está familiarizado.
- Revisar estudios detallados sobre la motivación, las expectativas y las necesidades evidenciadas en un grupo poblacional objetivo.

- Documentar el contexto de la caracterización del grupo objetivo en aspectos sobre la motivación, las expectativas y las necesidades que presenta el grupo poblacional objetivo para adecuar al contexto.

**Observaciones:** un experto en una disciplina de conocimiento generalmente conoce contexto en el área de conocimiento.

**Ejemplo:** en la construcción de contenidos un experto en una disciplina puede considerar pertinente para efectos de caracterizar un grupo objetivo y determinar la manera de realizar el contenido educativo aspectos como las dificultades que presentan los estudiantes en un curso normal o solventar las preguntas más frecuentes; para desarrollarlas o ampliarlas con el contenido.

También, la existencia de temas, colores y maneras de presentar la información que incomoda a los usuarios, dependiendo de las preferencias de los usuarios; las interfaces coloridas tienen mayor aceptación que una interfaz sobria para algunos usuarios entre tanto para otros no.

Igualmente, la existencia de temas que para comprender el contenido requieren un conocimiento o entrenamiento previo que permite la comprensión y desarrollo de las actividades propuestas.

Adicionalmente, un aspecto a considerar en la caracterización del público objetivo que permite la planificación, estructuración y sistematización es la consideración de modelos conductistas, cognitivistas, constructivistas y teoría de sistemas [63, 64], con los cuales se aborda la solución a las necesidades de los aprendices y los objetivos de enseñanza-aprendizaje, en la creación, ejecución y evaluación de materiales, actividades y escenarios de aprendizaje en un espacio educacional concreto.

#### 2.4.2 Actividad de planificación de la elaboración

La Tabla 2-3 describe los componentes de esta actividad.

**Tabla 2-3. Actividad planificación de la elaboración.**

<b>Objetivo:</b>	Planear y documentar los aspectos básicos que permiten generar un contenido para <i>T-Learning</i> .
<b>Tareas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la presentación de un tema.</li> <li>• Comunicación de conocimiento</li> <li>• Dirección de contenidos educativo.</li> <li>• Control de planificación.</li> </ul>
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento tema a presentar</li> <li>• Documento sobre el tema a presentar.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento de planificación</li> <li>• Documento guión</li> <li>• Documento de dirección</li> </ul>
<b>Rol responsable:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experto en una disciplina.</li> <li>• Productor.</li> </ul>
<b>Figura:</b>	La Figura 2-4 muestra el Diagrama de la actividad.

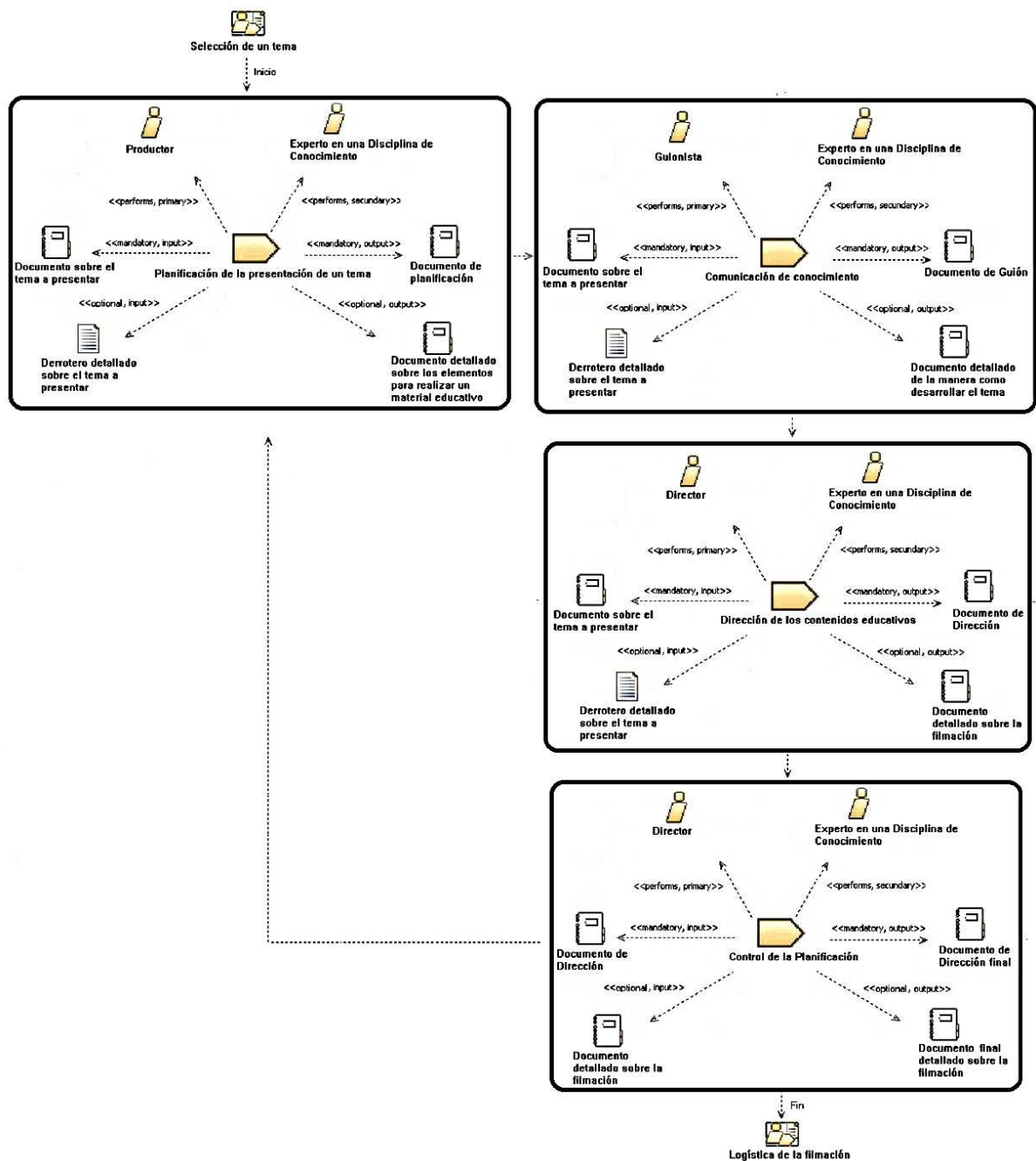


Figura 2-4. Actividad planificación de la elaboración de materiales

#### 2.4.2.1 Planificación de la presentación de un tema.

**Descripción:** define el contexto donde es desarrollado el tema; delimita el personal, tiempo, equipos y logística que involucra la realización del contenido educativo indicando los recursos que están implicados.

**Rol**

- **Responsable:** Productor.  
**Habilidades:** determinar la planificación y descripción de los recursos necesarios para la realización de un material educativo.
- **Opcional:** Experto en una disciplina.  
**Habilidades:** colaborar la redacción de indicaciones de los elementos primordiales en la generación de un contenido educativo.

### Entradas

- **Obligatoria:** documento sobre el tema a presentar.
- **Opcional:** derrotero detallado sobre el tema a presentar.

### Como llevar a cabo esta tarea:

- Identificar y registrar la mayor cantidad posible de elementos que son considerados como parte de la realización de un contenido. De acuerdo con los recursos (personas, herramientas, tiempo, etc.)
- Identificar y elaborar un cronograma para establecer tanto acciones como tiempos permitiendo hacer una gestión adecuada del tiempo.
- Elaborar un organigrama en el que se relacionan personas que están relacionadas directa o indirectamente en la realización de la producción.
- Generar un presupuesto que considere elementos, herramientas, usos y los costos de los recursos que interviene en la producción del contenido.
- Documenta la relación de los recursos con el desarrollo de la producción del contenido.
- Finalmente, registrar la información obtenida en esta tarea, en el documento de planificación.

### Resultados

- **Salidas obligatorias:** documento de planificación.
- **Salidas opcionales:** documento minucioso de los elementos.

### Herramientas

#### Herramientas Hardware:

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.

#### Herramientas software:

- Editor de texto, editor datos de cálculo y navegador web.

### Dependencias:

- Tema a presentar.
- Documento sobre el tema a presentar

**Figura:** ver anexo A, figura A-4.

### Guía

- Abstractar y anticiparse eventos que involucra la producción
- Considerar los diferentes recursos que se requieren en la producción.
- Definir el contexto donde se realiza el contenido para determinar los recursos disponibles, existentes y utilizables que se requieren en la producción.
- Revisar en detalle los elementos que requieren ser preparados y reemplazados.
- Clasificar de acuerdo al tipo de recurso (personas, herramientas, tiempo, etc.).



- Documentar el resultado del ejercicio considerando la mayor cantidad de aspectos de manera que no se descarten recursos relevantes en la producción del contenido en un documento de planificación que contenga una lista de chequeo.

**Observaciones:** el experto en una disciplina conoce los recursos que intervienen en la generación del material pero lo recomendable es conciliar con el productor los elementos y recursos que complementan la realización de un contenido.

**Ejemplo:** en la construcción de contenidos un experto en una disciplina considera los elementos con que desarrollará la exposición de su conocimiento.

Para el caso de procedimientos sabe que insumos, que dispositivos y en que ambientes se realiza adecuadamente la presentación para generar el material.

Por otro lado, el productor complementa la información con los recursos que permiten capturar y generar los materiales educativos. Habitualmente los dispositivos técnicos y la logística que interviene en la producción del contenido no se cuantifican en su totalidad.

Se recomienda tener en cuenta la existencia de requerimientos en transportes, alojamientos y traslado de dispositivos para acceder a las locaciones donde se realizaran los contenidos. De igual manera los costos del personal que interviene en horas laborales dedicadas e inversiones relacionadas al desarrollo del contenido.

#### 2.4.2.2 Comunicación de conocimiento.

**Descripción:** define las unidades temáticas que desarrolla el contenido e identifica entre ellos los más importantes para resaltar, ampliar o hacer mayor énfasis en los materiales educativos rescatando los elementos con mayor valor en la comunicación y descartando los que no contribuyen.

##### Rol

- **Responsable:** Guionista.  
**Habilidades:** planificación y descripción de los detalles necesarios para comunicar conocimiento a través de un material educativo.
- **Opcional:** Experto en una disciplina.  
**Habilidades:** colaborar identificación, redacción de indicaciones y valoración de los elementos a resaltar en el contenido educativo.

##### Entradas

- **Obligatoria:** documento sobre el tema a presentar.
- **Opcional:** derrotero detallado sobre el tema a presentar.

##### Como llevar a cabo esta tarea:

- Identifica y registra las unidades temáticas que para el contenido adquieren mayor relevancia en la composición del material a generar.
- Clasifica y documenta las unidades temáticas que facilitan la introducción, desarrollo y conclusión del contenido *T-Learning*.
- Registra la información obtenida en esta tarea, en el documento de planificación.

##### Resultados

- **Salidas obligatorias:** documento de Guión.
- **Salidas opcionales:** documento detallado de la manera como desarrollar el tema.

##### Herramientas

**Herramientas Hardware:**

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.

**Herramientas software:**

- Editor de texto, editor datos de cálculo y navegador web.

**Dependencias:**

- Documento de planificación.
- Derrotero detallado sobre el tema a presentar.

**Figura:** ver anexo A, figura A-5.

**Guía**

- Analizar la documentación del tema seleccionado.
- Definir de profundidad, extensión y delimitar la presentación del material.
- Revisar en detalle los elementos como audios (diálogos, sonido ambiente, música), videos y animaciones textos, gráficos (imágenes, tablas, diagramas) y textos de apoyo documentar la manera como estarán distribuidos, cual tiene más fuerza para comunicar y en qué casos es oportuno emplearlos.
- Documentar el resultado del ejercicio considerando un buen grado de detalle en los aspectos que desarrollan el contenido educativo.
- Consignar en el documento guión.

**Observaciones:** las consideraciones realizadas en esta tarea se verán reflejadas en el resultado del contenido, si el contenido no comunica, es porque esta tarea no se realizó bien, la TDi como medio seleccionado no es el adecuado para enseñar o no se utilizó adecuadamente. En una producción la manera de concertar una misma información es mediante un guión, la redacción del guión debe ser amplia para preparar, desarrollar y comprender el resultado.

**Ejemplo:** los guiones documentan generalmente de manera secuencial los diferentes aspectos que generan mayor atención: Como donde preestablece el video; cuales son los eventos a filmar, desde donde filmar.

Respecto a los audios considera principalmente los diálogos que desarrollan el contenido, el sonido ambiente y la musical que refuerzan la parte auditiva.

En la parte grafica los elementos como tablas, diagramas ilustraciones, fotografías que apoyan la presentación y finalmente los textos.

Para comunicar o afirmar conocimiento al generador de contenidos se recomienda considerar las limitantes físicas de los usuarios, en el caso de personas deficiencias auditivas se debe reforzar la parte visual con videos gráficos y textos que permitan entender los contenidos, en el caso de personas con limitaciones visuales el audio adquiere una relevancia significativa, estos aspectos se deben considerar en la realización del guión.

### 2.4.2.3 Dirección<sup>33</sup> de los contenidos educativos.

**Descripción:** desarrolla la planificación de los diferentes aspectos técnicos y logísticos como son la colocación de las cámaras, de los elementos de iluminación, micrófonos y elementos de

---

<sup>33</sup> La función de dirección es asumir la realización y dirigir las acciones que involucran grabar o filmar una producción. También es llamado realizador, expresión proviene del término francés *réalisateur*.

apoyo, la definición de las labores involucradas en la producción de contenidos, los escenarios a utilizar entre otros la planificación y el diseño de la filmación de los contenidos.

### **Rol**

- **Responsable:** Director.  
**Habilidades:** planificación y descripción de los detalles técnicos y logísticos necesarios para comunicar conocimiento a través de un material educativo.
- **Opcional:** Experto en una disciplina.  
**Habilidades:** colaborar en la identificación, aspectos logísticos involucrados con la realización del contenido educativo.

### **Entradas**

- **Obligatoria:** documento sobre el tema a presentar.
- **Opcional:** derrotero detallado sobre el tema a presentar.

### **Como llevar a cabo esta tarea:**

- Identifica y registra las acciones que se desarrollaran en la construcción del material educativo.
- Clasifica y asigna responsabilidades a cada rol desarrollador de una acción a emprender en la generación del contenido *T-Learning*.
- Registra la información obtenida en esta tarea en el documento de planificación.

### **Resultados**

- **Salidas obligatorias:** documento de dirección.
- **Salidas opcionales:** documento detallado sobre la filmación.

### **Herramientas**

#### **Herramientas Hardware:**

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.

#### **Herramientas software:**

- Editor de texto, editor datos de cálculo y navegador web.

### **Dependencias:**

- Comunicación de conocimiento.

**Figura:** ver anexo A, figura A-6.

### **Guía**

- Analizar la documentación del tema seleccionado.
- Concertar y definir con el experto en una disciplina las acciones que permiten la construcción del contenido.
- Revisar en detalle las actividades y asignarles un responsable y definir un plan de manera cómo estarán distribuidos los participantes en la realización.
- Documentar el resultado del ejercicio considerando un buen grado de detalle cada acción y cada responsable que desarrolla el contenido educativo.
- Consignar en el documento de dirección.

**Observaciones:** en la planificación de la producción de contenidos se definen las acciones que permiten el desarrollo es fundamental pero es más importante establecer y asignar quien es responsable de ejecutar cada acción.

### **Ejemplo:**

Se revisa el guión e identifica las acciones técnicas y logísticas que comprende la realización del contenido educativo.

Se planifica aspectos técnicos como la ubicación de las cámaras, quien manipula las cámaras de video de fotografía, las instalaciones y elementos de apoyo como iluminación, instalaciones eléctricas ente otras. También se determina las funciones de los realizadores y presentadores de los contenidos; quien ejecuta los procesos, como desarrolla los procesos, quien explica y dice cada proceso, en la logística se definen todas las actividades relacionadas al desarrollo del contenido.

El carácter de contenido educativo elemento rico en video como el componente que cumple un objetivo didáctico previamente formulado lo otorga el experto en una disciplina de conocimiento en el instante que lo crea con el propósito de desarrollar una temática, en este orden, esta definición es abierta a que cualquier vídeo puede considerarse dentro de esta categoría [65].

#### **2.4.2.4 Control de la Planificación.**

**Descripción:** permite un análisis y verificación de las fases de Planeación, comunicación de conocimiento y dirección mediante la documentación de los aspectos básicos que permiten generar un contenido para *T-Learning*.

#### **Rol**

- **Responsable:** Director.  
**Habilidades:** planificación y descripción de los detalles técnicos y logísticos necesarios para comunicar conocimiento a través de un material educativo.
- **Opcional:** Experto en una disciplina.  
**Habilidades:** colaborar en la identificación, aspectos logísticos involucrados con la realización del contenido educativo.

#### **Entradas**

- **Obligatoria:** documento de dirección definido.
- **Opcional:** documento final detallado sobre la filmación.

#### **Como llevar a cabo esta tarea:**

- Identificar y analizar las acciones consideradas en el desarrollo de las tareas contenidas en la planificación dentro de los documentos de planificación, guión, dirección.
- Analizar, clasificar y evaluar tanto responsables como responsabilidades de cada acción a emprender en la planificación.
- Registrar la información obtenida en esta tarea complementando el documento de dirección.

#### **Resultados**

- **Salidas obligatorias:** documento de dirección final.
- **Salidas opcionales:** documento final detallado sobre la filmación.

#### **Herramientas**

##### **Herramientas Hardware:**

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.

##### **Herramientas software:**

- Editor de texto, editor datos de cálculo y navegador web.

#### **Dependencias:**

- Dirección de contenidos educativos.

**Figura:** ver anexo A, figura A-7.

**Guía**

- Analizar la documentación cada tarea ejecutada en el desarrollo de esta actividad.
- Concertar y definir con el experto en una disciplina las acciones que permiten la validación para la construcción del contenido.
- Revisar en detalle las tareas y responsabilidades establecidas y definir un plan de acción para corregir incompatibilidades del caso.
- Documentar el resultado del ejercicio considerando cualificando cada acción y cada responsable que desarrolla tareas para la elaboración del contenido educativo.
- Consignar los avances en el documento de dirección.

**Observaciones:** durante la planificación de la elaboración de contenidos *T-Learning* es necesaria la verificación de la planificación para encontrar falencias y subsanarlas o cualificar y chequear concertadamente la planificación con los implicados en la preparación de los materiales educativos-.

**Ejemplo:**

Se revisa el guión e identifica las acciones técnicas y logísticas que comprende la realización del contenido educativo, para establecer la manera adecuada de presentar los contenidos.

Se planifica que cada elemento de comunicación este adecuadamente formulado entre lo técnico y lo pedagógico; de manera que el experto comunique adecuadamente sus conocimientos y del lado técnico obtenga un material con indicadores aceptables de calidad.

La dirección y el control de la planificación de la elaboración de contenidos educativos son un factor que determina y garantiza el alcance del objetivo de la realización de productos con un mejor grado de calidad. La conciliación de aspectos didácticos con técnicos permiten la obtención de un buen video educativo. [65].

**2.4.3 Actividad de logística de la filmación.**

La Tabla 2-4, a continuación describe los componentes de esta actividad.

**Tabla 2-4. Actividad de logística de la filmación.**

<b>Objetivo:</b>	Establecer elementos y recursos requeridos para la realización de la filmación, así como; garantizar la disponibilidad de dichos elementos y recursos de manera adecuada y oportuna para la realización de la filmación de los contenidos <i>T-Learning</i> .
<b>Tareas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del escenario, ambiente y equipo técnico.</li> <li>• Disponibilidad de recursos económicos, humanos y técnicos.</li> <li>• Control de la logística.</li> </ul>
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento de planificación.</li> <li>• Documento guión.</li> <li>• Documento de dirección.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de elementos</li> <li>• Disponibilidad de recursos</li> </ul>
<b>Rol responsable:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Director.</li> <li>• Productor.</li> </ul>

Figura:

La Figura 2-5 muestra el Diagrama de la actividad.

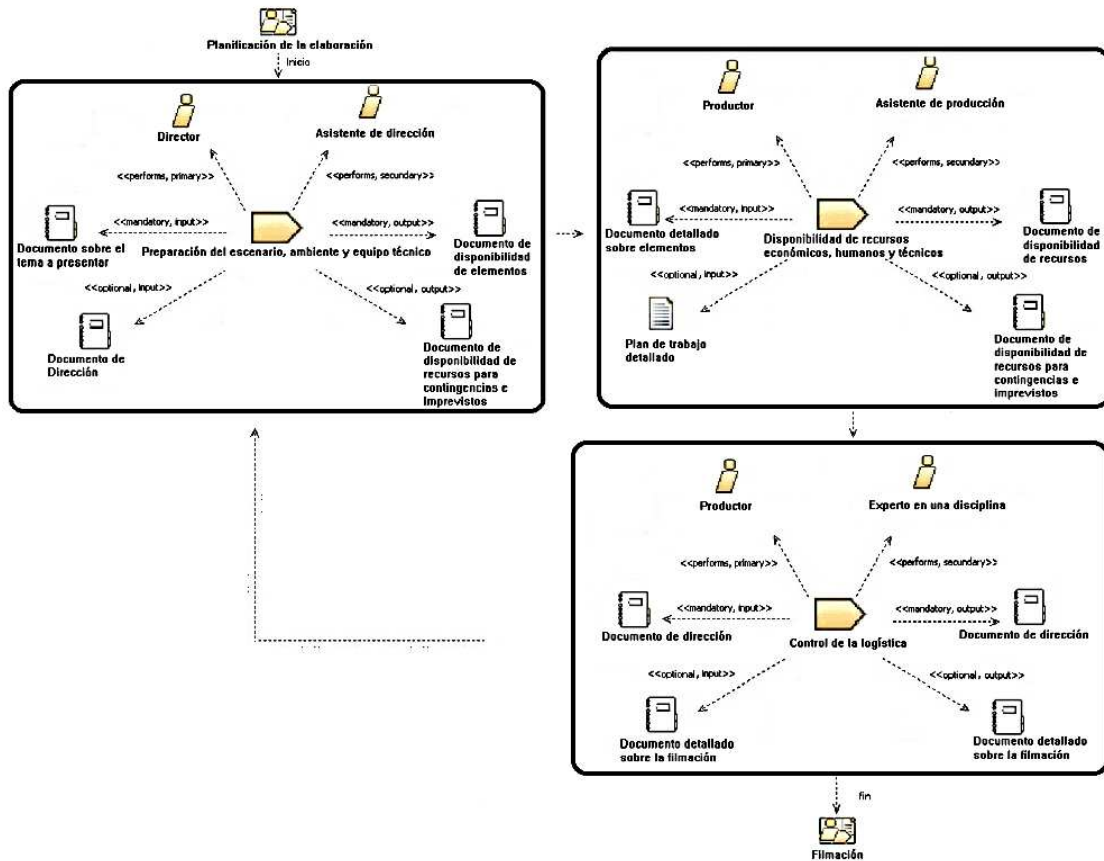


Figura 2-5. Actividad logística de la filmación

### 2.4.3.1 Preparación del escenario, ambiente y equipo técnico

**Descripción:** establece la disponibilidad de los elementos como el lugar donde la filmación es desarrollada, la ambientación a exhibir y los dispositivos técnicos involucrados en la realización de las filmaciones previamente consideradas.

#### Rol

- **Responsable:** Director.  
**Habilidades:** mantener la logística de los recursos concernientes a escenarios donde se desarrollaran los contenidos, la ambientación; proporcionar un lugar adecuado, mediante decoración, luces, objetos, los elementos, y demás elementos técnicos para la realización de la filmación de un material educativo.
- **Opcional:** asistente de dirección.  
**Habilidades:** colaborar con la logística, la planificación de la ambientación y de escenarios adecuados que son necesarios para hacer la filmación de un material educativo.

#### Entradas

- **Obligatoria:** documento sobre el tema a presentar.

- **Opcional:** documento de dirección.

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Revisar minuciosamente los documentos de dirección, planificación y guión para identificar los distintos recursos involucrados en la construcción de contenidos educativos.
- Conseguir y colocar a disposición los elementos, escenarios y ambientación para la realizar filmación.
- Verificar la disponibilidad y confirmar la disponibilidad de espacios físicos o locaciones donde realizar la filmación.
- Registrar la información obtenida en esta tarea en el documento de disponibilidad de recursos.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** documento de disponibilidad de elementos.
- **Salidas opcionales:** documento de disponibilidad de recursos para contingencias e imprevistos.

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.

##### Herramientas software:

- Editor de texto, editor datos de cálculo y navegador web.

#### Dependencias:

- Planificación de la elaboración.

**Figura:** ver anexo A, figura A-8.

#### Guía

En la producción de materiales educativos el experto en una disciplina de conocimientos debe conocer un mínimo de instrucciones sobre el modelo de diseño de contenidos que rentabilice el elevado coste de su elaboración y permita una mayor flexibilidad en su uso del lenguaje audiovisual [66]; con el cual los materiales generados adquieran calidad en tiempo de producción y optimización de recursos [67].

Para la realización de contenidos en *T-Learning* se ha hecho la siguiente clasificación de recomendaciones: la preparación del escenario, ambiente y equipo técnico. Estas han sido adaptadas al *T-Learning* a partir de algunas recomendaciones en entornos de televisión y complementadas con las experiencias adquiridas en el desarrollo del proyecto dentro del laboratorio experimental de TDi de la Universidad del Cauca.

#### De la preparación del escenario

Hace referencia el espacio físico donde se desarrollan los contenidos de *T-Learning*

- Es importante tener en cuenta el número de localizaciones, numero de secuencias que se desarrollan en una misma localización [68].
- Se sugiere detallar o caracterizar del escenario, por ejemplo: un salón, una oficina, un laboratorio.
- Es pertinente efectuar el trámite de permisos o alquileres de locaciones.

#### De la ambientación

Hace referencia a la ornamentación del escenario y vestuarios de los actores que participan en la producción de contenidos *T-Learning*.

- Es trascendente tener en cuenta todos los elementos que cumplen la función de decoración.
- Es importante considerar, preparar y disponer de los objetos con los que el actor interactúa y que permiten mostrar o interviene en los actos que se desarrollan.

### **De los equipos técnicos**

Hace referencia a los dispositivos que facilitan la generación de materiales *T-Learning*.

- Preparación adecuada y oportuna de los elementos de grabación; las cámaras de video, las cámaras de fotografía y los elementos como baterías, cargadores y disposición de electricidad para los instrumentos.
- Montaje del sistema de iluminación, se debe adaptar las luces y la iluminación de acuerdo con las necesidades del escenario.
- Montaje y distribución de sistema de grabación; desde donde serán realizadas las tomas de video, con que equipos se trabaja, determinar la utilización por ejemplo de trípodes.

Los pasos genéricos para la ejecución de esta tarea son:

- Analizar los documentos de dirección, planificación y guión.
- Identificar los diferentes elementos involucrados en la construcción de contenidos.
- Corroborar la existencia y disponibilidad de cada uno de los elementos identificados en el proceso de creación de un material educativo.
- Realizar una lista de chequeo de todos los elementos.
- Conseguir y garantizar la disponibilidad de los diferentes elementos y de ser posible garantizar la disponibilidad de unos elementos de reserva.
- Concertar y definir con el experto en una disciplina la disponibilidad de cada uno de los elementos de la lista de chequeo que permiten la construcción del contenido.
- Consignar en el documento de elementos.

**Observaciones:** esta tarea concilia lo planificado con los elementos existentes para comenzar a aterrizar el proyecto y establecer con que realmente dispone para la producción de materiales educativos.

**Ejemplo:** se revisa el guión como documento central que contiene en buena medida los elementos fundamentales y los documentos de dirección, planificación donde aparece consignados los distintos elementos como: Utensilios, uniformes, fondos y ambientación. Al igual que escenarios como laboratorios, salas de trabajo o espacios de exposición que se requieren en la realización del contenido educativo.

Se realiza una visita a las instalaciones para comprobar la disponibilidad de los elementos, se realiza una lista de chequeo y los elementos de los cuales no se disponga se preparan una lista de elementos requeridos para conseguirlos.

Respecto a escenarios, se verifica la disponibilidad y acceso a salones, laboratorios u otros en la fecha y hora de grabación, en cuanto a elementos técnicos; se verifica la disponibilidad de conexiones de electricidad, la iluminación del lugar y los lugares donde y desde donde serán realizadas las filmaciones. Y respecto a la ambientación; se determina, si los elementos como utensilios, mesas de laboratorio, uniformes y fondos existentes son adecuados o si es necesario adquirir otros.



### 2.4.3.2 Disposición de recursos económicos, humanos y técnicos.

**Descripción:** establece y garantiza los recursos de trabajo con los cuales es realizada la filmación de materiales educativos.

#### Rol

- **Responsable:** Productor.  
**Habilidades:** mantener los aspectos organizativos y técnicos en la realización de la filmación de un material educativo.
- **Opcional:** asistente de producción.  
**Habilidades:** colaboración con la logística y la planificación técnica adecuada requeridos en la filmación de un material educativo.

#### Entradas

- **Obligatoria:** documento detallado sobre elementos.
- **Opcional:** plan de trabajo detallado.

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Revisar minuciosamente los documentos de dirección, planificación y guión para identificar los diferentes elementos involucrados en la construcción de contenidos.
- Conseguir y colocar a disposición los elementos, escenarios y ambientación para la filmación
- Verificar y confirmar la disponibilidad de espacios para realizar la filmación
- Registrar la información obtenida en esta tarea en el documento de disponibilidad de recursos.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** documento de disponibilidad de recursos.
- **Salidas opcionales:** documento de disponibilidad de recursos para contingencias e imprevistos.

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.
- Equipos de comunicación: celulares, teléfonos y fax.
- Vehículos para transportar recursos humanos y materiales requeridos.

##### Herramientas software:

- Editor de texto, editor datos de cálculo y navegador web.

#### Dependencias:

- Preparación del escenario, ambiente y equipo técnico.

**Figura:** ver anexo A, figura A-9.

#### Guía

En la disposición de recursos económicos, humanos y técnicos son propuestos los siguientes pasos de desarrollo [68]:

- Analizar los documentos de dirección, planificación y guión.
- Identificar los diferentes recursos involucrados en la construcción de contenidos.

- Corroborar la existencia y disponibilidad de cada uno de los recursos identificados en el proceso de creación de un material educativo.
- Realizar una lista de chequeo de recursos disponibles.
- Conseguir y garantizar la disponibilidad de los diferentes recursos.
- Concertar y definir con el experto en una disciplina la disponibilidad de cada uno de los recursos de la lista de chequeo que permiten la construcción del contenido.
- Consignar en el documento de disponibilidad de recursos.

**Observaciones:** la producción de materiales educativos sea de manera casera involucra la inversión de recursos económicos, técnicos y de personal, donde alguien asume unos costos.

#### **Ejemplo:**

La realización de un material educativo implica el compromiso de recursos económicos por que existen costos que los asume el experto en una disciplina; como los son materiales e insumos de trabajo en el área de conocimiento en el que se efectúan los contenidos educativos, costos en horas de trabajo de edición del editor del material y costos que asumen los participantes de la filmación en tiempo de dedicación, participación y elaboración.

En cuanto a recursos técnicos existen recursos como los dispositivos electrónicos como cámaras de video, fotografía, equipos de computación, dispositivos de almacenamiento de información como DVDs, discos duros, memorias USB, memorías MicroSD y cables adaptadores para transmisión de datos de información.

Desde el punto de vista del personal es necesario garantizar que las personas que realizaran los roles efectivamente desarrollaran las tareas por ello se debe considerar que en una producción influye el tamaño de la producción, el número de participantes de la producción y el tiempo que se desarrolla la producción. Una producción con bastantes contenidos consumirá bastante tiempo de trabajo. Para disminuir el tiempo una manera es reducir la producción o aumentar los desarrolladores de la producción.

#### **2.4.3.3 Control de la logística.**

**Descripción:** permite la valoración del desarrollo de las tareas de logística para la preparación de los elementos y recursos considerados en esta actividad

#### **Rol**

- **Responsable:** Productor.  
**Habilidades:** precisar los aspectos organizativos y técnicos en la realización de la filmación de un material educativo<sup>34</sup>.
- **Opcional:** asistente de producción.  
**Habilidades:** colaborar con la valoración de la logística y la planificación técnica adecuada requeridos en la filmación de un material educativo.

#### **Entradas**

- **Obligatoria:** documento detallado sobre elementos.

---

<sup>34</sup> En esta tarea como en otras el experto en una disciplina no aparece discriminado como un rol, sin embargo, el que no aparezca no significa que un experto en una disciplina no ejecute ese rol, para claridad del lector un rol es ejecutado por uno o más actores que ejecutan la responsabilidad asignada al rol, ejemplo el rol de productor puede ser ejecutado por un docente que para otras tareas dentro de este proceso es notado explícitamente como experto en una disciplina como un rol definido de esa manera, para ampliar la ilustración del ejemplo; el rol de experto en una disciplina en algún caso puede ser ejecutado por todo un comité científico, técnico o de expertos en un área de conocimiento que entre todos ejecutan un rol.

- **Opcional:** plan de trabajo detallado.

#### **Como llevar a cabo esta tarea:**

- Analizar la documentación contenida en los documentos de dirección, planificación y guión.
- Identificar los diferentes elementos considerados en los documentos de disponibilidad de elementos y disponibilidad de recursos que intervienen en la construcción de contenidos.
- Verificar y confirmar la disponibilidad de los espacios para realizar la filmación.
- Registrar la información obtenida en esta tarea en el documento de dirección.

#### **Resultados**

- **Salidas obligatorias:** documento de disponibilidad de recursos y elementos.
- **Salidas opcionales:** documento de disponibilidad de recursos para contingencias e imprevistos.

#### **Herramientas**

##### **Herramientas Hardware:**

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.
- Equipos de comunicación: celulares, teléfonos y fax.
- Vehículos para transportar recursos humanos y materiales requeridos.

##### **Herramientas software:**

- Editor de texto, editor datos de cálculo y navegador web.

#### **Dependencias:**

- Planificación de la producción.
- Comunicación de conocimiento.
- Dirección de los contenidos educativos

**Figura:** ver anexo A, figura A-10.

#### **Guía**

- Analizar los documentos de dirección, planificación y guión.
- Identificar los diferentes recursos y elementos involucrados en la construcción de contenidos que sugieren los documentos.
- Corroborar la existencia y disponibilidad de cada uno de los recursos identificados en el proceso de creación de un material educativo.
- Realizar una lista de chequeo de recursos disponibles.
- Conseguir y garantizar la disponibilidad de los diferentes recursos.
- Concertar y definir con el experto en una disciplina la disponibilidad de cada uno de los recursos de la lista de chequeo que permiten la construcción del contenido.
- Consignar en el documento de disponibilidad de recursos.

**Observaciones:** el control de la planificación permite evaluar la preparación y disposición de elementos que permiten mejorar el desempeño en la elaboración de materiales educativos.

#### **Ejemplo:**

El control de la logística permite hacer una verificación y control en el manejo y revisión de los elementos y recursos que son preparados para la realización de los videos educativos.

En la preparación del escenario, ambiente y equipo técnico puede estar proyectada la vinculación de elementos que son fundamentales, pero a su vez, ignorar otros. De igual manera

pueden considerar una ser de elementos que son innecesarios. Análogamente esta situación puede presentarse en la disposición de recursos.

Previamente antes de pasar a la ejecución de la filmación, se revisa la documentación del planeamiento y en detalle el director y el productor concilian los elementos y recursos que permiten elaborar los materiales educativos.

#### 2.4.4 Actividad de filmación

La Tabla 2-5 describe los componentes de esta actividad.

**Tabla 2-5. Actividad de filmación.**

<b>Objetivo:</b>	Realizar y registrar los eventos que exponen y comunican conocimiento mediante video, fotografía y audio útil para generar un contenido para <i>T-Learning</i> .
<b>Tareas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de la producción.</li> <li>• Realización de tomas.</li> <li>• Captura e importación de videos.</li> <li>• Codificación de las filmaciones.</li> <li>• Control de la filmación.</li> </ul>
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento guión.</li> <li>• Documento de dirección.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material audiovisual Videos, fotografía y audio.</li> <li>• Material audiovisual Videos, fotografía y audio (Respaldo).</li> </ul>
<b>Rol responsable:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experto en una disciplina.</li> <li>• Productor.</li> </ul>
<b>Participantes:</b>	En el área de química: un docente universitario, un Joven investigador, del proyecto ST-CAV: un docente investigador y un estudiante investigador.
<b>Figura:</b>	La Figura 2-6 muestra el diagrama de la actividad.

##### 2.4.4.1 Desarrollo de la producción

**Descripción:** consiste en ejecutar todas las ideas y acciones que previamente fueron pensadas, planificadas que evidencian y exponen los temas con el que se desarrolla un contenido *T-Learning*. En esta tarea es recogido en orden el trabajo efectuado, que se materializa en datos reales en la parte de producción.

##### Rol

- **Responsable:** Actor.  
**Habilidades:** mostrar o exponer los procesos y procedimientos que desarrollan el contenido educativo para ser filmados o grabados.
- **Opcional:** asistente de actor.

**Habilidades:** capacidad y conocimiento para colaborar con la presentación, exposición y demás aspectos que se ejecutaran para ser registrados en la filmación.

##### Entradas

- **Obligatoria:** documento guión, Documento de dirección.

- **Opcional:** documento detallado sobre la filmación, Documento detallado sobre el tema a presentar.

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Revisar los documentos de dirección y guión para identificar los componentes temáticos y la manera como se presentan en la construcción de contenidos.
- Ensayar y contextualizar la presentación en el ambiente donde se ejecutaran las acciones a presentar.
- Verificar el orden de desarrollo de las presentaciones y confirmar la disponibilidad los diferentes elementos que permiten realizar la filmación.
- Registrar la información obtenida en esta tarea en el documento material audiovisual videos, fotografía y audio.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio.
- **Salidas opcionales:** material audiovisual videos, fotografía y audio (Respaldo).

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.

##### Herramientas software:

- Editor de texto, editor datos de cálculo y navegador web.

#### Dependencias:

- Disponibilidad de elementos.
- Disponibilidad de recursos.

**Figura:** ver anexo A, figura A-11.

#### Guía

El Desarrollo de la producción son propuestos algunos pasos para considerar [69]:

- Analizar los documentos de dirección, planificación y guión.
- Identificar y concertar la realización de los materiales educativos.
- Concertar y definir con el experto en una disciplina la disponibilidad de cada las filmaciones fotografías y audios que permiten la construcción del contenido.
- Generar los actos o presentaciones que permiten realizar el material audiovisual videos, fotografía y audio para generar los contenidos.
- Verificar la realización adecuada de los actos o presentaciones que permite efectuar la filmación

**Observaciones:** cuando alguien filma una presentación es porque existe algo o alguien que se está presentando en este caso un tema, por esta razón esta tarea es dual con la realización de tomas; los resultados son los mismos pero lo ejecutantes están desde dos perspectivas diferentes.

**Ejemplo:** el Experto en una disciplina de conocimientos es quien a partir de la fase de planificación conoce la extensión, profundidad que el guión y el documento de dirección establecieron para ejecutar y durante la tarea de desarrollo la ponen en ejecución, esta puesta en ejecución permite presentar los actos o eventos que serán filmados para crear un producto audiovisual con el cual se realizará el contenido *T-Learning*. Desde la perspectiva del presentador del contenido, es este quien generalmente desarrolla los elementos establecidos

en el Guión; en el guión se definió el texto a decir y el procedimiento a exponer, son los eventos estipulados allí los que se exponen; esos y no otros los que se realizan. El documento de dirección apoya en expresar las pautas que el director sugiere para exponer; los instantes donde mencionar cada cosa y los momentos para realizar cada acción.

Para el caso eventual, donde no existe un documento de dirección, se sigue el formato de periodístico, caracterizado por desarrollar una serie de tomas a manera de evidencia donde lo importante es el valor de las imágenes que dan testimonio de la ejecución de una acción.

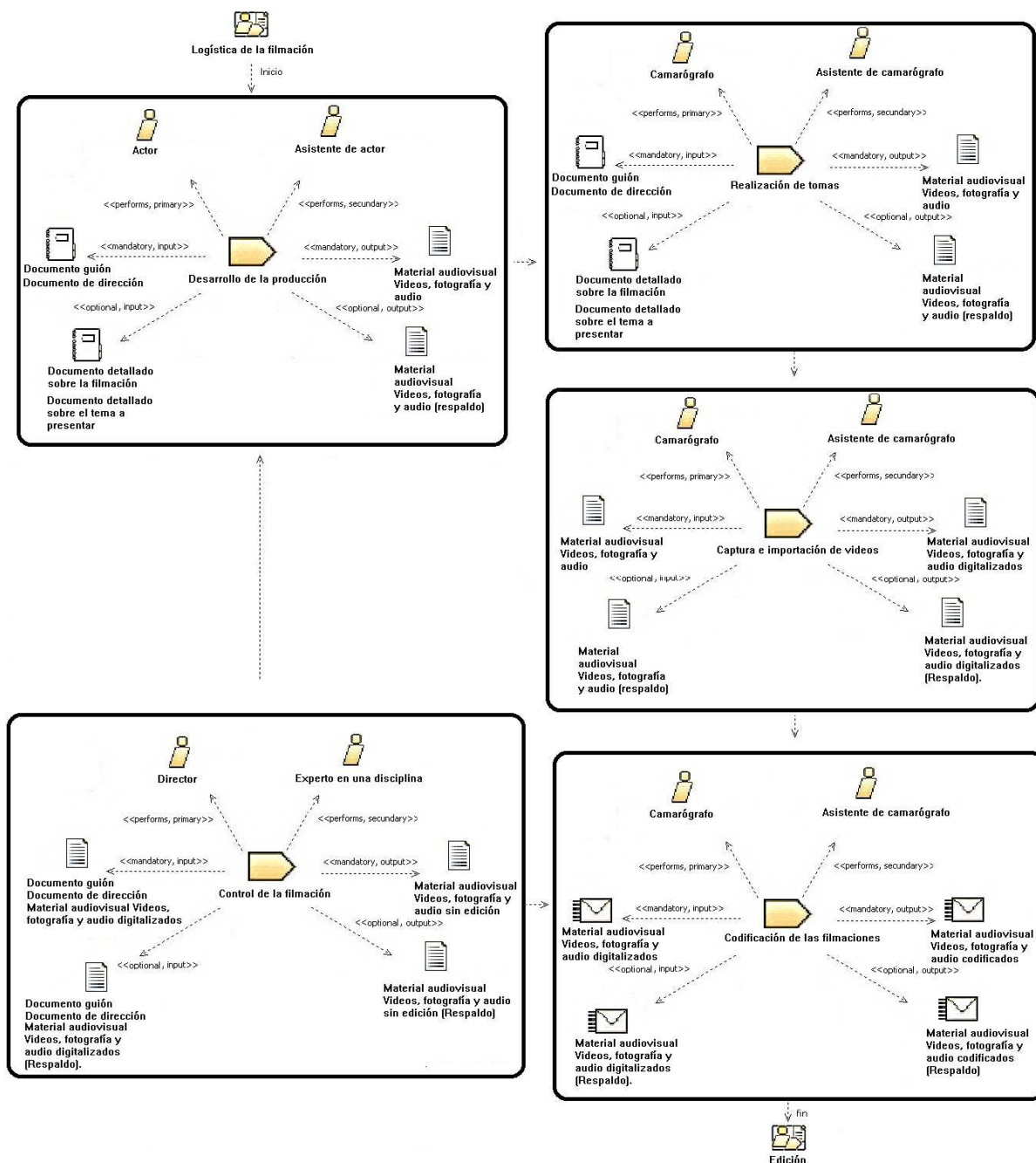


Figura 2-6. Filmación para un video de T-Learning

#### 2.4.4.2 Realización de tomas

**Descripción:** consiste en realizar el registro mediante tomas de cada una de las acciones que evidencian y exponen los componentes de cada tema con el que se desarrolla un material educativo.

##### Rol

- **Responsable:** Camarógrafo.  
**Habilidades:** experiencia o capacidad en la realización de fotografía o videos, manejo de cámaras de video y captura de audio.
- **Opcional:** asistente de camarógrafo.  
**Habilidades:** capacidad para manejo de cámaras de video, fotografía y audio.

##### Entradas

- **Obligatoria:** documento guión, documento de dirección.
- **Opcional:** documento detallado sobre la filmación, Documento detallado sobre el tema a presentar.

##### Como llevar a cabo esta tarea:

- Revisar los documentos de dirección y guión para identificar los componentes temáticos y la manera como se presentan en la construcción de contenidos.
- Ensayar y contextualizar los dispositivos de captura de materiales educativos en el ambiente donde se ejecutaran las acciones a presentar.
- Verificar el orden de desarrollo de las presentaciones y confirmar la disponibilidad los diferentes elementos que permiten realizar la filmación.
- Registrar la información obtenida en esta tarea en el documento material audiovisual Videos, fotografía y audio.

##### Resultados

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio.
- **Salidas opcionales:** material audiovisual videos, fotografía y audio (Respaldo).

##### Herramientas

###### Herramientas Hardware:

- Computador, impresora, acceso a web y accesos a fuentes de conocimiento.
- Cámaras de video, cámaras de fotografía, baterías de cámaras, micrófonos, trípodes, etc.
- Instalaciones eléctricas y elementos de iluminación.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, Ddisco duro externo, DVD o Blue Ray)

###### Herramientas software:

- Editor de texto, editor datos de cálculo y navegador web.

##### Dependencias:

- Disponibilidad de elementos.
- Disponibilidad de recursos.

**Figura:** ver anexo A, figura A-12.

##### Guía

La realización de tomas puede ser vista como la serie de pasos descrita a continuación [70]:

- Analizar los documentos de dirección, planificación y guión.
- Identificar y concertar la realización de los materiales educativos.
- Concertar y definir con el experto en una disciplina la disponibilidad para realizar cada una de las filmaciones, fotografías y audios que permiten la construcción del contenido.
- Registrar el material audiovisual videos, fotografía y audio para generar los contenidos.
- Verificar realización adecuada de la filmación

**Observaciones:** es importante hacer notar que en la ejecución de esta tarea el resultado es un material base el cual en edición es trabajado hasta lograr realmente un producto.

#### **Ejemplo:**

Es importante determinar, conocer y tener en cuenta algunos elementos de la producción audiovisual sobre todo en el manejo de cámaras, es la actividad central la ejecución de esta tarea. Conceptos para el manejo de cámara [71] como: Primer plano, primerísimo primer plano (ppp), plano medio, plano americano, picado, contra picado, plano panorámico, paneo zoom out y zoom in, composición básica, plano secuencia.

En el guión está consignado secuencialmente que, como y cuando filmar. Entre las sugerencias a los expertos en una disciplina que realizarán un contenido están consideraciones similares a las que se tiene en cuenta para un trabajo de fotógrafo o un camarógrafo porque es justo lo que realizaran, entre las sugerencias básicas están: usar un trípode como soporte de las cámaras para que las imágenes no queden movidas, utilizar micrófonos externos para que el audio quede registrado con calidad, tener buena iluminación en el lugar donde se realizan las grabaciones.

#### **2.4.4.3 Captura e importación de videos**

**Descripción:** consiste en tomar los archivos producto de la captura realizada con los instrumentos de filmación, fotografía y grabación de audio. Estos archivos pueden estar inicialmente en algún formato analógico o digital y para trabajarlos posteriormente puede requerirse que se digitalicen en un formato homogéneo para almacenarlos en un repositorio de elementos audiovisuales en un computador.

#### **Rol**

- **Responsable:** camarógrafo.  
**Habilidades:** experiencia o capacidad en la realización de fotografía o videos, manejo de cámaras de video y captura de audio.
- **Opcional:** asistente de camarógrafo.  
**Habilidades:** capacidad para manejo de cámaras de video, fotografía y audio.

#### **Entradas**

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio.
- **Salidas opcionales:** material audiovisual videos, fotografía y audio (Respaldo).

#### **Como llevar a cabo esta tarea:**

- Revisar los dispositivos de captura de filmaciones, fotografías y audios.
- Disponer en los lugares adecuados los elementos de captura de materiales.
- Efectuar las capturas de material educativo.
- Transferir los archivos capturados por los dispositivos al computador.
- Verificar el orden de grabación y etiquetar adecuadamente los archivos.
- Registrar la información obtenida en esta tarea en el documento material audiovisual Videos, fotografía y audio.



## Resultados

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio digitalizados.
- **Salidas opcionales:** material audiovisual videos, fotografía y audio digitalizados (respaldo).

## Herramientas

### Herramientas Hardware:

- Cámaras de video, cámaras de fotografía, baterías de cámaras, micrófonos, trípodes.
- Instalaciones eléctricas y elementos de iluminación.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray)
- Tarjeta importadora de video: Encore ENUTV-2 USB 2.0, tarjeta Genius Tv Usb portátil convertidora de video.

### Herramientas software:

- Software de codificación de video: SUPER v2011.build.47 [72], FlasKMPEG [74], Digital Media Converter 3.18 [74].

## Dependencias:

- Desarrollo de la producción.
- Realización de tomas.

**Figura:** ver anexo A, figura A-13.

## Guía

- Seleccionar uno a uno los dispositivos de captura de video, fotografía y audios.
- Identificar el tipo de conexión que soporta el dispositivo de captura para transferir datos con el computador.
- Adquirir e instalar los controladores para que el computador reconozca el dispositivo.
- Seleccionar los archivos en su formato original y almacenarlos en un repositorio de materiales multimedia.

**Observaciones:** los dispositivos de captura de video, imágenes o audio generalmente se hace este procedimiento de manera automática, pero con dispositivos analógicos o desactualizados esta tarea adquiere plena vigencia.

**Ejemplo:** una vez realizada las filmaciones, fotografías o grabación de audio es recomendable almacenarlos en el formato original que la cámara de video, fotografía o grabadora los almacena. Seguidamente se sugiere genera copias de seguridad o replica para transportar.

Una manera de transferir datos de video es por conexiones USB, HDMI o cable RCA, para ello previamente se deben disponer de los conectores adecuados. Una tarjeta de captura de video como la Encore ENUTV-2 USB 2.0 o Tarjeta Genius Tv USB permite transferir video desde videograbadoras analógicas al computador mediante el puerto USB.

### 2.4.4.4 Codificación de las filmaciones

**Descripción:** consiste en tomar cada archivo digitalizado en el formato original cambiarlo a otro archivo en un formato más liviano en tamaño y calidad que permita ser reproducido y visualizado en un computador.

## Rol

- **Responsable:** Camarógrafo.  
**Habilidades:** conocimientos y experiencia en formatos de importación y exportación de material multimedia audiovisual.
- **Opcional:** asistente de camarógrafo.  
**Habilidades:** capacidad y experiencia en formatos de importación y exportación de material multimedia audiovisual.

### Entradas

- **Obligatoria:** material audiovisual videos, fotografía y audio digitalizado.
- **Opcional:** material audiovisual videos, fotografía y audio digitalizado (respaldo).

### Como llevar a cabo esta tarea:

- Seleccionar el material audiovisual generado y almacenado.
- Seleccionar un software de codificación o de edición para cambiar el formato.
- Escoger un formato y seleccionar los materiales educativos que se cambiaran de formato.
- Emplear un software de codificación de video para hacer los cambios en los materiales audiovisuales.
- Almacenar los nuevos archivos del material audiovisual.
- Verificar el orden de grabación y etiquetar adecuadamente los archivos del material audiovisual.

### Resultados

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio codificado.
- **Salidas opcionales:** material audiovisual videos, fotografía y audio codificado (respaldo).

### Herramientas

#### Herramientas Hardware:

- Cámaras de video, cámaras de fotografía, baterías de cámaras, micrófonos, trípodes.
- Instalaciones eléctricas y elementos de iluminación.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray)

#### Herramientas software:

- Software de codificación de video: SUPER v2011.build.47 [72], FlasKMPEG [73], Digital Media Converter 3.18 [74].

### Dependencias:

- Captura e importación de videos.

**Figura:** ver anexo A, figura A-14.

### Guía

- Seleccionar los archivos del material multimedia almacenado en el repositorio de elementos.
- Revisar el documento guión y verificar las imágenes, audios y fotografías que se planearon.
- Adquirir e instalar las herramientas de reproducción de video, imágenes o gráficos.
- Seleccionar los archivos multimedia que no cumplen con las características preestablecida en el guión y realizarlas nuevamente.

**Observaciones:** los archivos de los materiales audiovisuales generalmente son almacenados en formatos comunes fácilmente reconocidos por el computador, sin embargo, en su tamaño original son archivos de gran tamaño que pueden ser modificados a un tamaño más liviano y con una calidad aceptable. Aunque esta tarea puede ser considerada como de edición es incluida en el desarrollo de la filmación por ser la manera de evidenciar claramente un entregable producto de la actividad ejecutada.

**Ejemplo:** los archivos generados por cámaras de alta definición o cámaras con software propietario almacenan los archivos en formatos que dificultan la reproducción en un computador, adicionalmente tienen tamaños de archivo grande. Para revisar las filmaciones realizadas en un computador se recomienda cambiar el formato modificando la resolución y la extensión del archivo. En internet existen codificadores de video gratis que pueden descargar e instalar, igualmente, es posible utilizar una herramienta de edición de video y cambiar la resolución y extensión del archivo.

#### 2.4.4.5 Control de la filmación

**Descripción:** consiste revisar la captura del material audiovisual y confrontar los resultados con las especificaciones del guión para controlar el desarrollo de la actividad.

#### Rol

- **Responsable:** Director.  
**Habilidades:** experiencia o capacidad en la realización de fotografía o videos, manejo de cámaras de video y captura de audio.
- **Opcional:** experto en una disciplina.  
**Habilidades:** capacidad para manejo de cámaras de video, fotografía y audio.

#### Entradas

- **Obligatoria:** documento guión, documento de dirección, material audiovisual, videos, fotografía y audio digitalizado.
- **Opcional:** documento detallado sobre la filmación, documento detallado sobre el tema a presentar, material audiovisual, videos, fotografía y audio digitalizado (respaldo).

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Seleccionar los archivos del material audiovisual videos, fotografía y audio codificados y almacenados en un formato reproducible por un computador.
- Seleccionar un software de reproducción de videos, imágenes y audios.
- Revisar los materiales audiovisuales generados en la actividad.
- Verifica el desarrollo de la filmación conforme a lo estipulado en los documentos de dirección y guión.
- Conceptuar sobre el resultado de la filmación y realizar las correcciones que sean requeridas.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio sin edición.
- **Salidas opcionales:** material audiovisual videos, fotografía y audio sin edición (respaldo).

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador.

- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray)

**Herramientas software:**

- Reproductor de videos: Windows: Windows Media Player, BS Player y demás. Y en Linux: VLC, MPlayer, Xine entre otros

**Dependencias:**

- Codificación de las filmaciones.

**Figura:** ver anexo A, figura A-15.

**Guía**

- Seleccionar uno a uno las capturas de video, fotografía y audios.
- Visualizar en un reproductor adecuado.
- Verificar que las tomas estén completas, que no se omitió ningún aspecto por filmar, fotografiar o grabar.
- Seleccionar los archivos que no cumplieron con las expectativas y realizarlas nuevamente.
- Verificar la existencia de realización de las filmaciones requeridas para seguir a la edición.

**Observaciones:** en esta fase de control se verifica que los materiales estén completos, con un buen registro gráfico como de sonido.

**Ejemplo:**

Al realizar la filmación ocurren eventualidades que se aprecian al momento de reproducir las tomas en una pantalla de computador o de televisión; las tomas habitualmente no registran por completo el proceso, ocurren interrupciones o errores en la grabación que afectan la calidad y alteran el objetivo de hacer las tomas.

Generalmente en la realización son omitidos aspectos del guión pero que en la exposición y grabación se consideraron como sin relevancia que posterior mente son evidenciados, originando una producción incompleta.

Igualmente, por afán o por descuido los procedimientos que deben exponer los contenidos educativos que son muy comunes tienden a ser omitidos o pensar que son muy fáciles, para un observador que lo hace por primera vez y no son registrados; cuando estos son los más importantes para documentar. En *T-Learning* la información más común al igual que redundar con información adquiere un valor significativo por cuanto aclara dudas del desarrollo del procedimiento en general.

Cuando en el control de la filmación son detectados aspectos como la omisión de exponer o grabar partes de un procedimiento la manera de corregirlo es proceder a registrarlos nuevamente o completarlos para tener registro nuevo en video, fotografías o audios útiles que ilustren de mejor manera un contenido educativo.

**2.4.5 Actividad de edición**

Es el procedimiento creativo en el cual mediante el uso de herramientas software son tratados los materiales audiovisuales, imágenes y audios. La Tabla 2-6 describe los componentes de esta actividad.

**Tabla 2-6. Actividad de edición.**

<b>Objetivo:</b>	Realizar cambios o modificaciones mediante la utilización de herramientas software al video, fotografía y audio útiles para generar un contenido para <i>T-Learning</i> .
<b>Tareas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de las tomas.</li> <li>• Modificación de videos.</li> <li>• Modificación de audio, voz y sonido ambiente.</li> <li>• Generación y modificación de imágenes, tablas y diagramas.</li> <li>• Revisión del material editado.</li> <li>• Creación de videos y conversión a formatos de distribución.</li> </ul>
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material audiovisual videos, fotografía y audio sin edición</li> <li>• Material audiovisual videos, fotografía y audio sin edición (Respaldo).</li> </ul>
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material audiovisual videos, fotografía y audio editados.</li> <li>• Material audiovisual videos, fotografía y audio editados (Respaldo).</li> </ul>
<b>Rol responsable:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experto en una disciplina.</li> <li>• Editor.</li> </ul>
<b>Figura:</b>	La Figura 2-7 muestra el diagrama de la actividad.

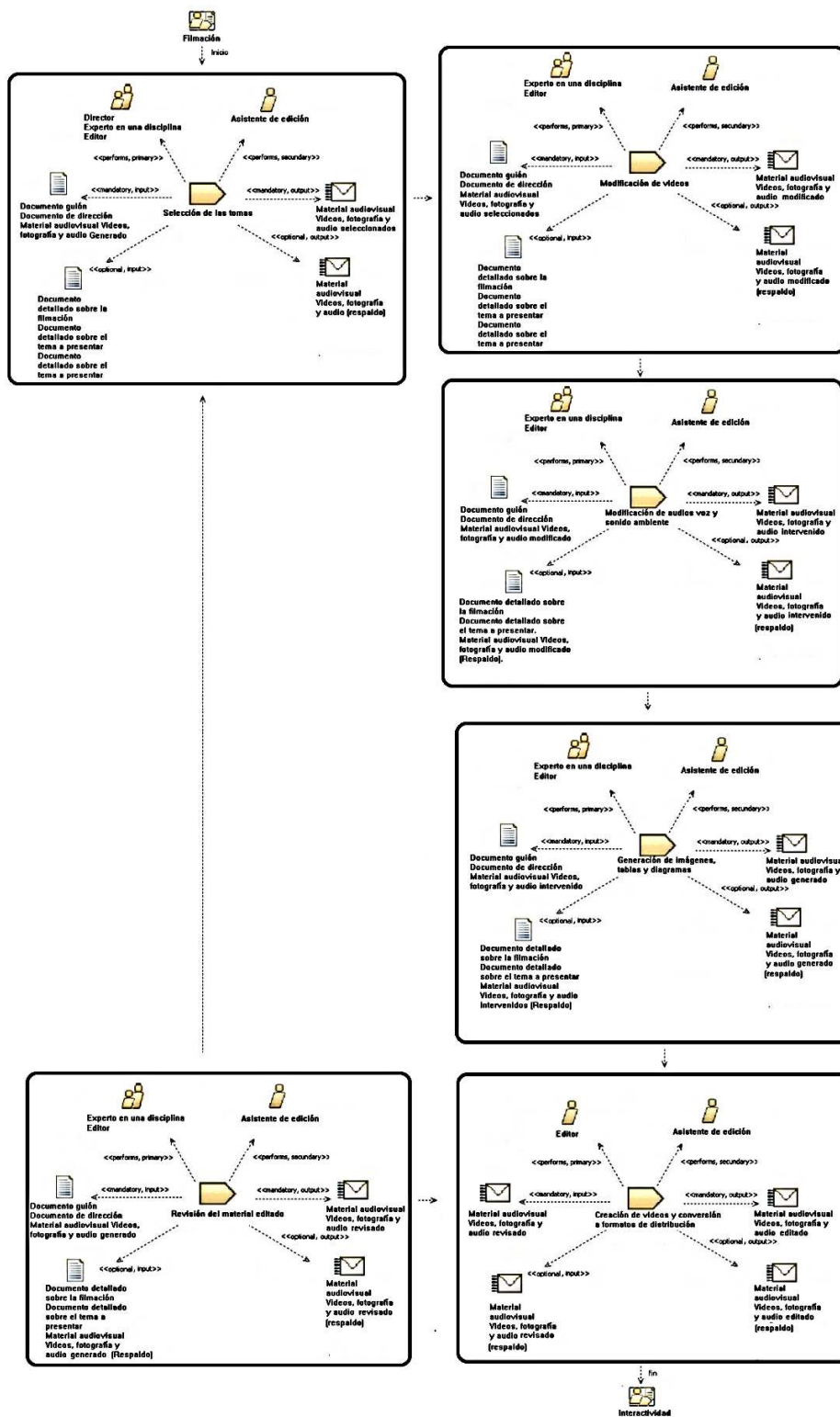


Figura 2-7. Edición para un video de T-Learning

#### 2.4.5.1 Selección de las tomas

**Descripción:** consiste hacer la selección de las tomas y material obtenido durante la filmación las que mejor se ajustan son seleccionadas para la elaboración del material educativo.

##### Rol

- **Responsable:** Director, experto en una disciplina, editor.  
**Habilidades:** experiencia o capacidad para comunicar conocimiento mediante materiales educativos  
**Opcional:** asistente de edición.  
**Habilidades:** edición de materiales educativo.

##### Entradas

- **Obligatoria:** documento guión, documento de dirección, material audiovisual videos, fotografía y audio digitalizados.
- **Opcional:** documento detallado sobre la filmación, documento detallado sobre el tema a presentar, material audiovisual videos, fotografía y audio digitalizados (respaldo).

##### Como llevar a cabo esta tarea:

- Seleccionar los archivos de material audiovisual videos, fotografía y audio codificados y almacenados en un formato reproducible.
- Seleccionar un reproductor de videos, imágenes y audios.
- Reproducir y revisar los materiales audiovisuales generados en la actividad.
- Verifica el desarrollo del guión en el resultado de la filmación.
- Conceptuar el resultado de la filmación
- Clasificar los materiales útiles que compondrán el material educativo.
- Registrar en un documento las modificaciones o ajustes que previstas en las siguientes tareas de edición.

##### Resultados

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio seleccionados.
- **Salidas opcionales:** material audiovisual videos, fotografía y audio seleccionados (respaldo).

##### Herramientas

###### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray)

###### Herramientas software:

- Para Windows: Windows Media Player, BS Player y demás. En Linux: VLC, MPlaye, Xine entre otros

##### Dependencias:

- Filmación.

**Figura:** ver anexo A, figura A-16.

##### Guía

- Seleccionar uno a uno las capturas de video, fotografía y audio que más aportan en la realización del material educativo.

- Clasificar los materiales útiles que compondrán el material educativo.
- Registrar en un documento el nombre del archivo, el tiempo de duración, en orden secuencial que serán organizados.
- Identificar las modificaciones o ajustes que se realizaran en las siguientes tareas de edición según el tiempo donde es necesario intervenir.
- Registrar en un documento de seguimiento de la tarea según las modificaciones siguiendo una línea de tiempo y desarrollando el guión de trabajo para elaborar un material educativo.

**Observaciones:** en esta fase son seleccionados los materiales de videos, fotografía y audio para establecer las modificaciones o ajustes que se realizaran hasta obtener un material educativo

#### **Ejemplo:**

Al seleccionar las filmaciones algunas presentan daños en el audio, ruidos, interrupciones o errores las cuales son desechadas, otras aportan en la conformación del video pero es necesario hacerles arreglos que permiten componer adecuadamente un video.

Los cambios o modificaciones son considerados como tareas que se presentan seguidamente, en esta fase es especificado cada cambio efectuado en un documento donde son detalladas las filmaciones y el orden con que es desarrollado el material educativo, los tiempos y los ajustes que a realizar con el fin de proceder con la elaboración del material.

#### **2.4.5.2 Modificación de videos**

**Descripción:** consiste componer un material educativo con las filmaciones realizadas, hacer los cambios y ajustes necesarios para la elaboración del material educativo.

#### **Rol**

- **Responsable:** Editor, Experto en una disciplina.  
**Habilidades:** experiencia o capacidad edición de videos.  
**Opcional:** asistente de edición.  
**Habilidades:** manejo de herramienta de edición de videos.

#### **Entradas**

- **Obligatoria:** documento guión, documento de dirección, material audiovisual videos, fotografía y audio.
- **Opcional:** documento detallado sobre la filmación, documento detallado sobre el tema a presentar, material audiovisual videos, fotografía y audio (respaldo).

#### **Como llevar a cabo esta tarea:**

- Seleccionar una herramienta de edición de videos.
- Montar un proyecto de edición de videos con los archivos del material audiovisual videos, fotografía y audio codificados y almacenados en un formato reproducible.
- Corroborar con el planeamiento del guión de la filmación.
- Clasificar los materiales útiles que compondrán el material educativo.
- Realizar las modificaciones o ajustes de edición.
- Generar los materiales de educativos

#### **Resultados**

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio modificado.



- **Salidas opcionales:** material audiovisual videos, fotografía y audio modificado (respaldo).

## Herramientas

### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB; disco duro externo, DVD o Blue Ray)

### Herramientas software:

- Herramienta de edición de video.

## Dependencias:

- Captura e importación de videos.
- Codificación de las filmaciones.
- Revisión y selección de las tomas.

**Figura:** ver anexo A, figura A-17.

## Guía

- Seleccionar los archivos codificados y almacenados en un formato reproducible.
- Seleccionar una herramienta de edición de videos.
- Montar un proyecto de edición de videos.
- Corroborar con el planeamiento del guión de la filmación.
- Clasificar los materiales útiles que compondrán el material educativo, discriminando cada uno de los videos, imágenes, audios.
- Realizar las modificaciones o ajustes de edición como cortar filmaciones, unir filmaciones, insertar imágenes y audios.
- Generar los materiales de educativos y seleccionar uno a uno las capturas de video, fotografía y audios que más aportan en la realización del material educativo.
- Registrar los cambios en el proyecto de edición guardando en orden las modificaciones siguiendo una línea de tiempo y desarrollando el guión de trabajo para elaborar un material educativo.

**Observaciones:** el video es editado para suprimir o corregir errores en la filmación, adicionar información relevante y componer un material que aporte información útil en la comunicación de conocimiento.

## Ejemplo:

La edición de vídeo, es decir, utilizar las secuencias originales filmadas para explicar una historia coherente, es una etapa crucial, complicada y gratificante donde son conjugadas hábilmente la tecnología y la destreza creativa del editor.

En las filmaciones son capturadas tomas que no aportan completamente la información que requerida para presentar [75].

Las tomas audiovisuales con tiempos de filmación que no aporta información suficiente en el desarrollo de un proceso deben modificarse secuencialmente para que comunique un mensaje; la información que no es de interés al espectador es suprimida.

Las filmaciones generalmente contienen eventos o situaciones que no corresponden a la información que debe aparecer en el material y es necesario modificar cortando o añadiendo partes a la toma inicial.

Para editar videos un experto en una disciplina de conocimientos puede utilizar una herramienta de edición de videos como las mencionadas en el documento “STCAV-G- Editores de Video - 1.2.0” [76].

Entre las herramientas para edición en Windows pueden utilizarse: Sony Vegas Pro 9 [77], Corel Video Studio X3 Pro [78], Windows Live Movie Maker [79]. En Linux: VirtualDub 1.9.9 [80] y OpenShot Video Editor 1.1.3 [81].

### 2.4.5.3 Modificación de audios, voz y sonido ambiente

**Descripción:** consiste realizar mejoras como suprimir, adicionar, cambiar o ambientar con audios, voz, música y sonido ambiente los materiales educativos

#### Rol

**Responsable:** Editor, Experto en una disciplina.

**Habilidades:** experiencia o capacidad edición de videos y audio.

**Opcional:** asistente de edición.

**Habilidades:** manejo de herramienta de edición de videos y audio.

#### Entradas

- **Obligatoria:** documento guión, documento de dirección, material audiovisual videos, fotografía y audio modificado.
- **Opcional:** documento detallado sobre la filmación, documento detallado sobre el tema a presentar, material audiovisual videos, fotografía y audio modificado (respaldo).

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Seleccionar los archivos de avance de los materiales.
- Montar un proyecto de edición de videos en una herramienta de edición de videos y audio.
- Intervenir en la modificación del audio del video.
- Conciliar lo proyectado en el guión con los resultados de la filmación.
- Realizar las modificaciones o ajustes de edición en el audio según el software de edición seccionado.
- Generar los materiales educativos y guardar los resultados.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio intervenido.
- **Salidas opcionales:** material audiovisual videos, fotografía y audio intervenido (respaldo).

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray)

##### Herramientas software:

- Herramienta de edición de video.

#### Dependencias:

- Revisión y selección de las tomas.
- Modificación de videos.

**Figura:** ver anexo A, figura A-18.

#### **Guía**

- Seleccionar una herramienta de edición de videos.
- Montar un proyecto de edición de videos.
- Analizar el audio de acuerdo con el planeamiento del guión de la filmación.
- Clasificar los materiales útiles que compondrán el material educativo, discriminando cada uno de los videos, imágenes y audios.
- Realizar las modificaciones o ajustes de edición de audio como suprimir, agregar, insertar sonido ambiente o música.
- Generar los materiales de educativos.

**Observaciones:** las modificaciones del audio aportan información que expone los temas y afirmar la exposición de conceptos.

#### **Ejemplo:**

La edición de audio es una tarea asociada a la edición de video algunas de las herramientas de edición de video permiten entre sus funciones modificar el audio.

Entre las herramientas de Windows mencionadas en el apartado dedicado a la edición de video como Sony Vegas Pro 9, Corel Video Studio X3 Pro, Windows Live Movie Maker, en Linux: VirtualDub 1.9.9 y OpenShot Video Editor 1.1.3 permiten trabajar el audio para los videos educativos.

Es importante, destacar que el audio sea voz, sonido ambiente o música debe sincronizarse con el desarrollo de los actos en los videos; por esta razón es recomendable realizar esta tarea con la función de edición de audio en la herramienta de edición de video.

#### **2.4.5.4 Generación de imágenes, tablas y diagramas**

**Descripción:** Diseñar, elaborar, modificar e insertar las imágenes (Como fotografías, diagramas tablas, diapositivas y demás elementos gráficos) necesarias en la construcción y ambientación del contenidos educativo.

#### **Rol**

**Responsable:** Editor, experto en una disciplina.

**Habilidades:** experiencia o capacidad edición gráfica, videos y audio.

**Opcional:** asistente de edición.

**Habilidades:** manejo de herramienta de edición gráfica, videos y audio.

#### **Entradas**

- **Obligatoria:** documento guión, documento de dirección, material audiovisual videos, fotografía y audio intervenidos.
- **Opcional:** documento detallado sobre la filmación, documento detallado sobre el tema a presentar, material audiovisual videos, fotografía y audio intervenidos (respaldo).

#### **Como llevar a cabo esta tarea:**

- Seleccionar los archivos de avance de los materiales.
- Montar un proyecto en una herramienta software de edición de videos y audio.
- Intervenir en la generación de material gráfico requerido.
- Conciliar con lo proyectado en el guión de la filmación.
- Realizar las modificaciones o ajustes de edición.
- Generar los materiales educativos.

## Resultados

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio generados.
- **Salidas opcionales:** material audiovisual video, fotografía y audio generado (respaldo).

## Herramientas

### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray).
- Micrófonos.

### Herramientas software:

- Herramienta de edición de video y gráficos.

## Dependencias:

- Revisión y selección de las tomas.
- Modificación de videos.

**Figura:** ver anexo A, figura A-19.

## Guía

- Seleccionar una herramienta de edición gráfica
- Seleccionar una herramienta de edición de videos.
- Montar un proyecto de edición de videos y gráficos.
- Analizar el audio de acuerdo con el planeamiento del guión de la filmación.
- Clasificar los materiales útiles que compondrán el material educativo, discriminando cada uno de los videos, imágenes y audios.
- Realizar las modificaciones o ajustes de edición de audio asociados al material gráfico insertado como suprimir, agregar, insertar sonido ambiente o música.
- Generar los materiales educativos.

**Observaciones:** la edición de gráficos enriquece con información visual que amplía la explicación de los temas y afirma la exposición de los conceptos. En un medio altamente visual como la TDi generar o modificar imágenes es fundamental para mostrar o expresar ideas o conceptos.

## Ejemplo:

Las imágenes como diapositivas, tablas, diagramas, fotografías y esquemas es recomendable modificarlas en una herramienta de edición gráfica. La herramienta de edición más oportuna debe ser la que se ajuste a los conocimientos del experto en una disciplina o el editor.

Para editar gráficos pueden ser consideradas herramientas de Windows; por ejemplo: Paint de Windows facilita el desarrollo de diagramas, PowerPoint permite generar presentaciones o tablas, Corel y Photoshop son útiles para la edición de fotografías al igual que lo hacen herramientas equivalentes en Linux; por ejemplo: KolourPaint, el GIMP, PowerPoint Viewer y CorelDRAW for Linux, Xara Xtreme y My Paint.

El resultado final como subproducto debe estar en formato como JPEG, según la Tabla 1-2 de la Sección 1.6.5 que estipula la norma.

#### 2.4.5.5 Revisión del material editado

**Descripción:** consiste en realizar una verificación, evaluación y valoración del avance de la edición con la finalidad de determinar la culminación satisfactoria de la actividad o la necesidad de efectuar correcciones.

#### Rol

**Responsable:** Editor, Experto en una disciplina.

**Habilidades:** experiencia o capacidad edición gráfica, videos y audio.

**Opcional:** asistente de edición.

**Habilidades:** manejo de herramienta de edición gráfica, videos y audio.

#### Entradas

- **Obligatoria:** documento guión, documento de dirección, material audiovisual videos, fotografía y audio generado.
- **Opcional:** documento detallado sobre la filmación, documento detallado sobre el tema a presentar material audiovisual Videos, fotografía y audio generado (respaldo).

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Seleccionar los archivos de avance del proyecto de edición de videos en una herramienta de edición de videos y audio.
- Reproducir y revisar cada uno de los componentes de video, audio y gráficos.
- Corroborar el desarrollo de lo especificado en el guión y documento de dirección.
- Tomar nota de las modificaciones sugeridas en un documento físico o digital.
- Conciliar con la edición con planificación en el guión de la filmación.
- Ejecutar los cambios necesarios a los materiales educativos.
- Generar los materiales educativos.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio revisado.
- **Salidas opcionales:** material audiovisual videos, fotografía y audio revisado (respaldo).

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray).

##### Herramientas software:

- Herramienta de edición de video.

#### Dependencias:

- Revisión y selección de las tomas.
- Modificación de videos.
- Modificación de audios, voz y sonido ambiente.
- Generación de imágenes, tablas y diagramas.
- Edición de imágenes, tablas, diapositivas y diagramas.

**Figura:** ver anexo A, figura A-20.

#### Guía

- Seleccionar el archivo del proyecto de edición de videos.
- Reproducirlo en la herramienta de edición de video y audio.

- Revisar cada uno de los componentes de video, audio y gráfico con especial atención en los detalles de veracidad y coherencia.
- Corroborar el desarrollo del material con las especificaciones contenidas en el guión.
- Tomar nota de las modificaciones sugeridas, identificándola por orden en que aparecen el material considerando el tiempo o el orden de registro en el guión.
- Realizar las modificaciones o ajustes de edición según corresponda a video, audio o imágenes.
- Generar los materiales educativos.

**Observaciones:** en esta fase es importante el control del experto en una disciplina puesto que es el indicado para determinar la coherencia y veracidad del material precisando para facilitar hacer los correctivos de edición.

**Ejemplo:** en esta fase se revisa el desarrollo de un video cumpliendo con criterios de calidad como veracidad, coherencia y edición. La veracidad considera tener los conceptos valederos acordes con el contexto educativo. La coherencia considera una conexión entre conceptos y la relación o unión de los componentes temáticos con otros.

Esta fase corrobora el alcance del objetivo fundamental de los videos educativos, evidenciar que realmente expresen conocimiento que el experto pretende transmitir y permitan cumplir el objetivo propuesto desde la planeación.

#### 2.4.5.6 Creación de videos y conversión a formatos de distribución

**Descripción:** consiste realizar un video integrando los elementos del proyecto (tomas de video, imágenes generadas, audios intervenidos) para elaborar un material audiovisual y generar un archivo en un formato de distribución.

#### Rol

**Responsable:** editor.

**Habilidades:** experiencia o capacidad edición gráfica, videos y audio.

**Opcional:** asistente de edición.

**Habilidades:** manejo de herramienta de edición gráfica, videos y audio.

#### Entradas

- **Obligatoria:** material audiovisual videos, fotografía y audio revisado.
- **Opcional:** material audiovisual videos, fotografía y audio revisado (respaldo).

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Seleccionar los archivos de avance del proyecto de edición de videos en una herramienta de edición de videos y audio.
- Corroborar el desarrollo de lo especificado en el guión.
- Seleccionar las opciones de la herramienta de edición de video para exportar el proyecto.
- Seleccionar un formato de almacenamiento de archivos para los materiales educativos.
- Generar los materiales educativos en los formatos de distribución.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** material audiovisual videos, fotografía y audio editado.
- **Salidas opcionales:** material audiovisual videos, fotografía y audio editado (respaldo).

#### Herramientas

**Herramientas Hardware:**

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray).

**Herramientas software:**

- Herramienta de edición de video.

**Dependencias:**

- Revisión del material editado.

**Figura:** ver anexo A, figura A-21.

**Guía**

Para creación de videos y conversión a formatos de distribución de material para contenidos *T-Learning*, se ha hecho las siguientes recomendaciones: la preparación del escenario, ambiente y equipo técnico. Estas han sido adaptadas al *T-Learning* a partir de algunas recomendaciones en entornos de televisión y complementadas con las experiencias adquiridas en el desarrollo del proyecto dentro del laboratorio experimental de TDi de la Universidad del Cauca.

**De la creación de videos**

Hace referencia a la manera como son creados los videos que desarrollan los contenidos de *T-Learning*

- Es de tener en cuenta que la mayoría de herramientas de edición de video cuentan con los elementos para el video al instante en el panel de navegación donde las funciones de manejo de edición funcionan con la sencillez de arrastrar los paneles para cambiarles el tamaño y desplazarlos [81]
- Se usa la línea de tiempo para colocar títulos en cualquier pista, añadir transiciones y aplicar opciones de configuración y filtros a varios videoclips, de manera que cada modificación debe estar sincronizada para que al final no se altere el resultado.
- Tener presente la diferencia entre guardar un proyecto; que guarda las ordenes que el programa sigue cuando está interviniendo un video y guardar el resultado del proyecto; guarda un video con resultado de aplicar todos los cambios propuestos por el editor a través de la herramienta de edición.

**De conversión a formatos de distribución**

Hace referencia a los formatos en los que son guardados los archivos finales de la producción de contenidos *T-Learning*.

- Considerando futuros trabajos, una vez finalizado el proyecto de edición, el resultado es guardado como un video donde se puede sacrificar calidad de video o flexibilidad de edición.
- Guardar los videos originales capturados generalmente son de alta calidad, al guardar la salida del video editado hacerlo conforme al medio de distribución [82]; en web los más populares son MPEG, WMV y Quick Time AVI, FLV. En móviles: H.264, 3GP. distribución multimedia: Mpeg -2, AVCHD, HDMV con los cuales son generados los TS para TD.

Los pasos genéricos para la ejecución de esta tarea son:

- Seleccionar el archivo del proyecto de edición de videos.
- Reproducir el video en la herramienta de edición de videos.

- Revisar cada uno de los componentes de video, audio y gráficos con especial atención en los detalles de veracidad y coherencia.
- Seleccionar un formato de archivo para distribución de video.
- Generar los materiales educativos.
- Generar un documento con la ficha técnica y sinopsis de cada material generado.

**Observaciones:** Los criterios de selección del formato de distribución de archivo son la compatibilidad con el sistema de distribución, que el tamaño de archivo sea el más liviano posible y que la calidad de percepción de la imagen sea aceptable.

#### **Ejemplo:**

Culminada la revisión y aprobado el material audiovisual producido es creado el video en el formato para distribución. De acuerdo con la plataforma de distribución son utilizados; para una plataforma de *streaming* el formato FLV como la empleada en la plataforma virtual de aprendizaje Fardaxu, en TDi el formato MPEG-2 y para plataformas móviles 3GP. Para mantener un inventario y documentación adecuada es generado un documento de **ficha técnica y sinopsis** de cada material generado; donde son consignados datos como título, duración, formatos de almacenamiento, tamaño de archivo y un pequeño resumen con los respectivos créditos de los participantes en la elaboración.

#### **2.4.6 Actividad de interactividad**

La interactividad definida como en la Sección 1.2.2, permite al usuario ser parte activa de la emisión. En la Sección 1.2.3 hace mención a los tipos de interactividad existentes en TDi con lo cual señala los escenarios de interacción entre un usuario y los contenidos disponibles, en la Sección 1.2.5 indica los servicios de interactividad en TDi que permiten ampliar la interacción con el contenido y los participantes como usuarios, gestores y monitores en un escenario *T-Learning* amplio.

En el escenario *VoD* descritos en la Sección 2.2, un video puede ser tratado con una herramienta de autoría que permite la integración de elementos de texto, video, imágenes, formularios de encuesta o pregunta y generar una aplicación DVB-HTML. Con la herramienta de autoría, son generados contenidos con navegación donde la interacción entre un usuario y el contenido sea amplia. En el anexo C, se recopila un conjunto de recomendaciones para la generación de contenidos de *T-Learning*.

En escenario de *Broadcast*, igualmente descrito en la Sección 2.2, la interacción con el contenido es nula puesto que los videos son emitidos secuencialmente y no puede ser solicitado a petición del usuario imposibilitando la interacción con los contenidos. La interactividad adquiere otro carácter donde el usuario ahora interactúa es entre los miembros del entorno *T-Learning* sean estos usuarios, monitores, gestores, etc. Un ejemplo que ilustra este escenario es el proyecto ST-CAV [39], en el las posibilidades son potenciar a interlocución entre docentes y alumnos mediante el empleo de aplicaciones y servicios de la web 2.0. Para este fin se apoya de los elementos de comunicación sincrónica como el chat, notificaciones y muro y los de comunicación asincrónica como envió de correos, mensajería con los cuales hacen preguntas entre miembros integrantes de la comunidad académica con la finalidad de disipar dudas y asimilar y ampliar o discutir sobre los temáticas desarrolladas en los videos del *Broadcast*.

A partir de los escenarios considerandos en la Sección 2.2, son planteados los elementos de interactividad para el contenido *T-Learning*, en el caso de *Broadcast* los materiales audiovisuales son desarrollados siguiendo la metodología descrita en las cinco primeras actividades del proceso de generación diseño y construcción de contenidos *T-Learning* del



presente capítulo, hasta la etapa de edición son obtenidos materiales educativos utilizables bajo un esquema de *Broadcast*, los cuales son cargados por el gestor de contenidos, el cual, los lista en una parrilla de programación, permitiendo que estos sean emitidos por una plataforma de TDi.

Los videos educativos producto del desarrollo de las fases descritas hasta este punto adquieren el carácter de contenidos *T-Learning* si el experto en la disciplina los genera con el carácter de comunicar conocimiento y pueden ser distribuidos por un sistema de TDi mediante los ajustes técnicos descritos en el Capítulo 3, y donde la interactividad es aplicada con la asociación de servicios y aplicaciones como chat, foro, tablón y correo donde son usuarios compartiendo opiniones y proporcionando información a través de medios conexos.

Entre tanto, para el escenario de *VoD*, se genera la aplicación DVB-HTML con el apoyo de una herramienta de autoría, que centra la atención en otorga interactividad en entre usuario y contenido fundamentalmente otorgando navegación en el contenidos como en el caso de una página web, la aplicación generada es sincronizarla en la fase de distribución de la manera como lo modela el Capítulo 3, donde el cambio sustancial radica en la asociación y direccionamiento de las interfaces de presentación del contenido.

La manera de modelar la actividad de interactividad en el proceso de generación de contenidos *T-Learning* está centrado en la generación de una aplicación DVB-HTML que permite un escenario de *VoD*, apropiado para garantizar la enseñanza- aprendizaje mediante la interacción entre usuario y contenido, en el momento que el usuario solicite la información y facilitando que pueda navegar en el contenido.

La Tabla 2-7, describe los componentes de esta actividad.

**Tabla 2-7. Actividad de interactividad.**

<b>Objetivo:</b>	Aplicar elementos de interacción a los materiales educativos mediante el uso herramientas de generación de contenidos <i>T-Learning</i> .
<b>Tareas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de un guión para agregar interactividad.</li> <li>• Diagramación de los elementos de interactividad.</li> <li>• Diseño y distribución de la navegación del contenido.</li> <li>• Ambientación visual del contenido interactivo.</li> <li>• Vinculación de imágenes y textos.</li> <li>• Control de edición de interactividad.</li> </ul>
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material audiovisual videos, fotografía y audio editados.</li> <li>• Material audiovisual videos, fotografía y audio editados (Respaldo).</li> </ul>
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación DVB-HTML revisada.</li> </ul>
<b>Rol responsable:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Editor de interactividad</li> </ul>
<b>Figura:</b>	La Figura 2-8 muestra el diagrama de la actividad.

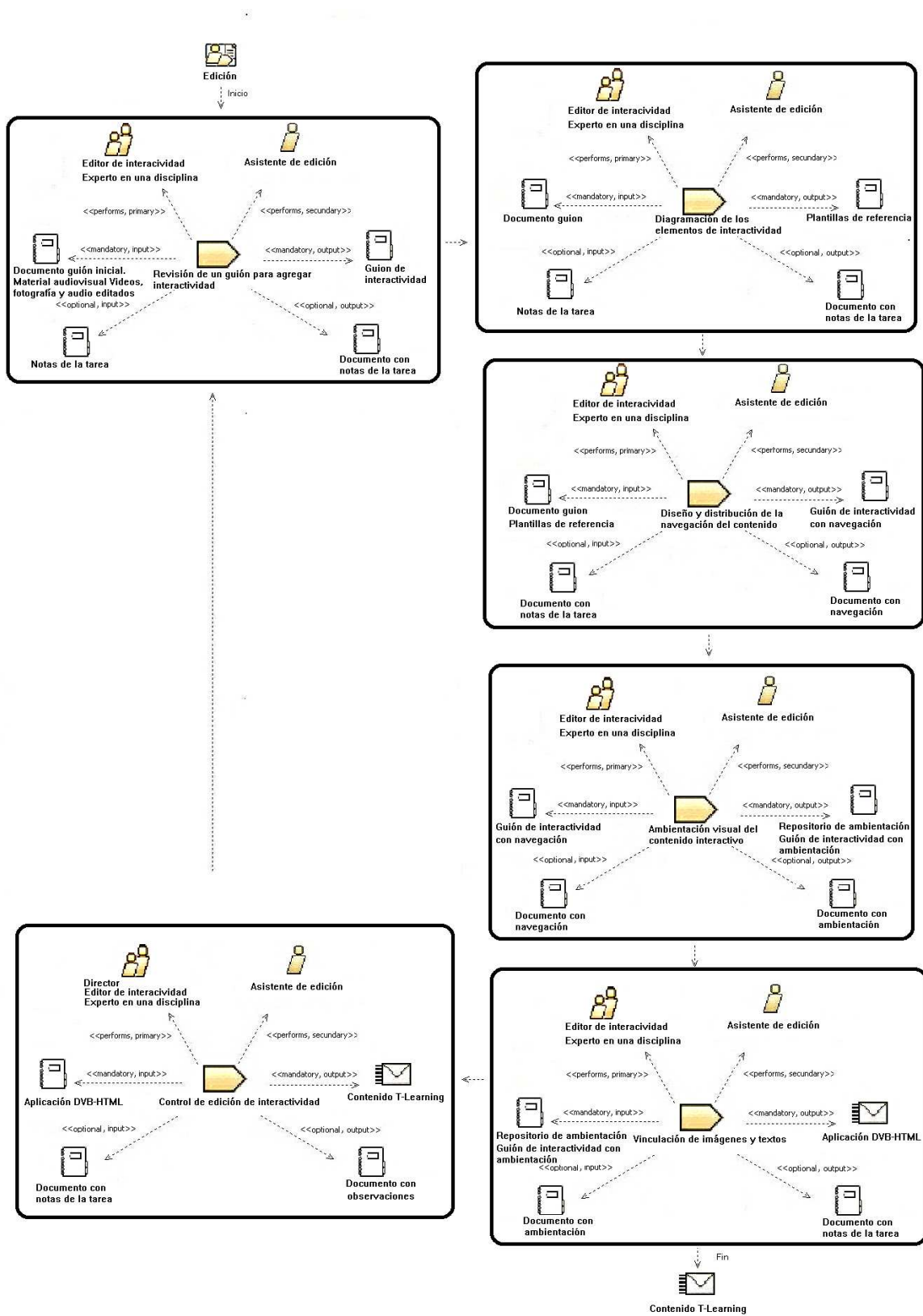


Figura 2-8. Interactividad para un contenido T-Learning.

### 2.4.6.1 Realización de un guión para agregar interactividad

**Descripción:** Consiste en construir un documento detallado con elementos de interacción que se utilizan para exponer un contenido mediante un material educativo que es distribuido a través de una infraestructura de TDi.

#### Rol

**Responsable:** Editor de interactividad, Experto en una disciplina.

**Habilidades:** conocimientos y experiencia en manejo de una herramienta de generación de contenidos interactivos para construir un material educativo.

**Opcional:** asistente de edición.

**Habilidades:** conocimientos y experiencia en manejo de una herramienta de generación de contenidos interactivos para construir un material educativo.

#### Entradas

- **Obligatoria:** documento guión inicial, material audiovisual videos, fotografía y audio editados.
- **Opcional:** notas de la tarea<sup>35</sup>, material audiovisual videos, fotografía y audio editados (respaldo).

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Revisar el documento guión para emprender la implementación de interactividad a los contenidos educativos.
- Basado en el documento guión formular un nuevo documento guión de interactividad.
- Determinar los elementos contenidos en el guión para resaltar con interacción en el documento guión de interactividad.
- Determinar las formas de brindar interacción entre el usuario y contenido educativo.
- Registrar los avances de la ejecución de la tarea en un documento guión de interactividad.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** guión de interactividad.
- **Salidas opcionales:** documento con notas de la tarea.

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray).

##### Herramientas software:

- Editor de texto.
- Navegador Web.

#### Dependencias:

- Edición.

---

<sup>35</sup> Notas de la tarea: son anotaciones digitales o manuales de la realización de cada tarea realizadas por el ejecutante del rol consignando apreciaciones, observaciones o informaciones; hechas previa, durante la ejecución o una vez concluida la tarea con la cual concilia una bitácora con registros en orden cronológico o secuencial de los avances de cada actividad ejecutada.

**Figura:** ver anexo A, figura A-22.

### Guía

- Revisión del guión inicial.
- Determinación de los elementos a aplicar interactividad.
- Revisar cada uno de los videos, audios y gráficos detallados en el guión y establecer los componentes de interacción.
- Seleccionar la manera de exponer el contenido y resaltar los componentes de interacción.
- Generar un documento guión de interactividad con las consideraciones de interactividad para el contenido educativo.

**Observaciones:** el documento guión es un elemento oportuno para planificar y generar videos en especial para un contexto de *Broadcast*, en la generación de una aplicación DVB-HTML el guión de interactividad contiene una funcionalidad similar, sin embargo el objetivo y en consecuencia el resultado es una aplicación. Este documento suma los detalles que forman el contenido educativo y los eventos o componentes proveen interacción entre usuarios consumidores de contenidos y el contenido.

### Ejemplo:

El guión inicial es tomado como documento base, es revisado, para extraer y planificar la introducción de elementos de interactividad que garanticen interacción entre los usuarios y los contenidos generados.

Para brindar una experiencia de interactividad es planificado un documento guión de interactividad con el fin de permitir al usuario compenetrarse con la información. Las consideraciones para realizar un buen guión de interactividad deben guardar una serie de recomendaciones como las siguientes:

- En un entorno *T-Learning* las opciones para brindar interactividad pueden ser de diferente estilo, como las mencionadas en la Sección 1.2.5, de las cuales pueden elegirse síncronas como chat y asíncronas como el foro, los mensajes o el *VoD*.
- En un entorno *T-Learning*, deben considerarse las recomendaciones apropiadas al contexto, desarrolladas en las referencias [2, 3, 5, 25, 24 y 34], en despliegue o disposición en pantalla (tipo de letra, colores, distribución del contenido), como las que aparecen en [74, 75, 76 y 77], es recomendable contar con servicios o aplicaciones de soporte que permitan el acondicionamiento de los contenidos educativos (disposición en pantalla, tipo de letra, colores, etc).
- Respecto a las estrategias didácticas para difundir los programa de TDi, para *T-Learning*, puede emplearse 2 tipos de aplicaciones: asociadas o no al contenido. Las primeras están ligadas de manera fuerte al contenido multimedia y dependen de lo que un usuario está viendo en un determinado momento por ejemplo: biografías, conceptos, preguntas, valoración de los contenidos, votaciones. El otro tipo de aplicaciones son independientes del contenido que es transmitido, es decir están disponibles en cada uno de los programas, este tipo de aplicaciones siguen la tendencia de la web 2.0; por ejemplo: chat, foros, notificaciones, microblogging y las aplicaciones *VoD*.

Para brindar una experiencia de interactividad, una manera es implementar una aplicación DVB-HTML. Para lo cual es implementado un guión con el fin de permitir al usuario opciones para compenetrarse con la información proporcionada directamente en los contenidos educativos.

- La principal función de la aplicación DVB-HTML es presentar un contenido educativo integrando video sobre demanda *VoD* donde el usuario dispone de navegabilidad en contenido educativo en el momento que requiera.
- Mapa de navegación y el diseño de la navegación para una aplicación DVB-HTML, debe ser sencilla y flexible, considerando componentes limitados, como: botones numéricos, de colores y flechas. Las flechas son usadas para acceder a información y contenido dentro de la aplicación DVB-HTML, los botones de selección son empleados para tomar decisiones y los botones de colores para accionar la interacción en los contenidos.

Un guión de interactividad debe considerar esencialmente los aspectos fundamentales con los cuales es hecho el planeamiento para la implementación de un contenido interactivo siendo consecuentes con las prestaciones de la plataforma de TDi.

#### 2.4.6.2 Diagramación de los elementos de interactividad

**Descripción:** consiste en organizar los componentes de un material educativo como textos, imágenes y videos para ubicar, presentar y distribuir adecuadamente en el espacio de una pantalla.

##### Rol

**Responsable:** Editor de interactividad, Experto en una disciplina.

**Habilidades:** conocimientos y experiencia en manejo de una herramienta de generación de contenidos interactivos para construir un material educativo.

**Opcional:** asistente de edición.

**Habilidades:** conocimientos y experiencia en manejo de una herramienta de generación de contenidos interactivos para construir un material educativo.

##### Entradas

- **Obligatoria:** documento guión.
- **Opcional:** notas de la tarea.

##### Como llevar a cabo esta tarea:

- Revisar el documento guión para establecer orden lógico de distribución de textos, imágenes, video y elementos de navegación en la presentación del contenido *T-Learning*.
- Determinar los elementos con mayor relevancia a resaltar mediante la aplicación de interacción.
- Determinar la forma que la plataforma de TDi brinda interacción entre el usuario y contenido.
- Relacionar todos los elementos haciendo un uso adecuado de los espacios de distribución para la presentación en pantalla.
- Documentar el avance de la tarea en el documento guión de interactividad.

##### Resultados

- **Salidas obligatorias:** plantillas de referencia.
- **Salidas opcionales:** documento con notas de la tarea.

##### Herramientas

###### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray).

**Herramientas software:**

- Editor de texto.
- Herramienta de edición de gráfica.

**Dependencias:**

- Realización de un guión para agregar interactividad

**Figura:** ver anexo A, figura A-23.

**Guía**

En la diagramación de los elementos de interactividad es utilizado inicialmente un editor de texto para iniciar conciliando todas las ideas, seguramente un editor gráfico permite apoyar con los elementos visuales que componen el contenido *T-Learning*, para el montaje de la plantilla finalmente es utilizada la herramienta de generación de contenido *T-Learning*.

Los siguientes son los pasos básicos para ejecutar la tarea:

- Revisión del guión de interactividad la diagramación y la distribución de interfaces de presentación con el usuario.
- Determinación de las interfaces de presentación y la secuencia de presentación del material.
- Disposición de opciones para presentar el contenido.
- Revisar cada uno de las opciones y establecer los componentes con que el usuario interactúa.
- Generar interfaces de presentación para aplicar al contenido *T-Learning*.
- Documentar el guión de interactividad con diagramación considerando las plantillas de interactividad para el contenido *T-Learning*.

**Observaciones:** en la distribución de los espacios de pantalla como textos, imágenes y videos existen recomendaciones para *T-Learning* como las contenidas en [16].

**Ejemplo:**

Revisar el guión de interactividad para establecer los elementos educativos que conforman el contenido educativo para resaltar. Existe información presentada a través de video que comunica pero que para algunos casos es necesario reafirmar mediante un texto escrito o una gráfica.

Determinar la administración adecuada en el uso de la pantalla.

- Seleccionar adecuadamente los elementos a exponer y los espacios de pantalla a utilizar
- Definir las partes esenciales para establecer los elementos para interactividad
- Tener en cuenta el orden, las dimensiones de ocupación en pantalla considerando que en los ejes en x, y, definen el ancho y alto
- Describir en detalle los elementos establecidos como elementos a exponer
- Definir la manera adecuada para exponer los elementos que componen el material educativo.

Es importante considerar pautas adecuadas para elaborar los contenidos con interactividad. Así, definir la estructura primaria del contenido *T-Learning* y los formatos del texto que debe entregar (tipo de letra a utilizar, márgenes, sangrados, etc), o la manera de presentar las figuras o gráficos a ser incrustados en el texto. En segundo lugar, es considerada la metodología, su importancia es extrema y garantiza que contenidos lleguen al alumno con todas las garantías didácticas posibles. Le indicará cuáles son los temas y conceptos importantes que debe

contemplar, la manera en que debe ser tratado lo escrito (extensión, cuadros necesarios, aporte gráfico), como así también supervisar el trabajo, dar asistencia cuando lo requiera y proponer la elaboración de los elementos necesarios que deben ser incluidos de manera gráfica o dinámica.

### 2.4.6.3 Diseño y distribución de la navegación del contenido

**Descripción:** consiste en definir el diseño y la distribución los elementos que permiten navegación con el contenido educativo al igual que la manera secuencial que se presentan, cada una de las plantillas de presentación para desarrollar el tema que compone el contenido educativo en el contexto de *T-Learning*.

#### Rol

**Responsable:** Editor de interactividad, Experto en una disciplina.

**Habilidades:** conocimientos y experiencia en manejo de una herramienta de generación de contenidos interactivos para construir un material educativo.

**Opcional:** asistente de edición.

**Habilidades:** conocimientos y experiencia en manejo de una herramienta de generación de contenidos interactivos para construir un material educativo.

#### Entradas

- **Obligatoria:** documento guión, plantillas de referencia
- **Opcional:** notas de la tarea.

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Revisar el documento guión y el guión de interactividad.
- Diseñar las interfaces de presentación con el usuario del contenido educativo.
- Distribuir la presentación mediante interfaces de presentación con el usuario, tipo páginas web, que permitan desarrollar adecuadamente el tema.
- Determinar las secuencias de presentación del material con interacción.
- Determinar segmentación de disposición de material para brindar interacción entre el usuario y contenido.
- Registrar el avance de la tarea en el documento guión de interactividad.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** guión de interactividad con navegación.
- **Salidas opcionales:** documento con navegación.

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray).

##### Herramientas software:

- Editor de texto y editor gráfico.

#### Dependencias:

- Diagramación de los elementos de interactividad

**Figura:** ver anexo A, figura A-24.

#### Guía

El diseño y distribución hacen referencia a como son dispuestos en la pantalla los contenidos temáticos en *T-Learning*; son ellos la estructura de distribución de video, textos, ilustraciones y espacios de navegabilidad, el manejo de contraste y colores. La navegación hace referencia a la manera adecuada para presentar los contenidos, de forma tal que el estudiante acceda por diferentes opciones a través de los contenidos *T-Learning*; la interfaz de presentación con el usuario y el contenido *T-Learning* debe permitir que la navegación sea fácil, predecible y consistente de acuerdo con el contenido de *T-Learning*.

Los pasos básicos para ejecutar esta tarea son:

- Revisión del guión inicial.
- Determinación de las interfaces de presentación con el usuario del contenido educativo.
- Revisión de cada uno de los videos, audios y gráficos detallados en el guión para establecer la manera adecuada para disponer, ubicar y presentar en pantalla.
- Establecer los componentes de interacción, generar interfaces de presentación de contenidos con las plantillas básicas formuladas.
- Seleccionar la manera de comunicar priorizando el video, grafico, audio o textos para exponer el contenido.
- Seleccionar adecuadamente el orden a exponer y los espacios de pantalla a utilizar
- Formular una navegación que permita desarrollar adecuadamente los contenidos educativos.
- Definir las partes esenciales para presentar el contenido con interactividad
- Tener en cuenta el orden.
- Determinar los puntos de enlace considerados para el contenido.
- Establecer puntos de salida.
- Documentar en detalle la manera adecuada para exponer los elementos que componen el material educativo.
- Implementar mediante la utilización de una herramienta de creación de contenidos.
- Brindar y resaltar las opciones de interacción.
- Generar un documento guión de interactividad con las consideraciones de interactividad para el contenido educativo.

**Observaciones:** para el diseño de la navegación es considerado brindar al usuario interacción, en esta fase son considerados los escenarios de interacción mencionados en la Sección 2.2.2 y los tipos de interactividad citados en la sección 1.2.3, para el caso de *VoD*; la interacción con el contenido educativo es establecida mediante el acceso a componentes como textos, imágenes y videos, la manera de hacerlo son estipuladas mediante recomendaciones para *T-Learning* como las contenidas en [16]. En *Broadcast*, la interacción la permiten ofrecer la integración de servicios heredados de la web; como son de manera sincrónica, el chat, las evaluaciones, y de manera asíncrona: las notificaciones, el muro y la mensajería; para facilitar la comunicación entre usuarios y proveedores del servicio en torno a los contenidos consumidos.

#### **Ejemplo:**

Para presentar los contenidos, en *VoD*, son usados textos, imágenes y videos, con el propósito de enseñar, de manera pedagógica existen

El guión de interactividad es revisado para establecer los elementos educativos que conforman el contenido educativo a resaltar.

En *T-Learning*, según [83, 84 y 85] la exposición debe ser ordenada y gradual de manera tal que la navegación por los contenidos sea fácil de entender e intuitiva de seguir; sin desorientar al usuario. Los contenidos *T-Learning* deben recoger la información importante y adicionalmente proporcionar información complementaria que amplíe o profundice el desarrollo del contenido; si



bien deben ser autosuficientes, no deben estar elaborados de forma tal que aislen al alumno, pues es fundamental también su participación e interacción lo cual redundaría en el enriquecimiento del aprendizaje y la motivación.

Los contenidos *T-Learning* deben restringir las posibilidades didácticas de la enseñanza virtual; la proporción de texto empleado debe ser aceptable de manera que la enseñanza venga apoyada por elementos multimedia, que la hagan más atractiva e incentiven la interacción y participación activa del usuario final.

En *Broadcast* [83, 84 y 85] los contenidos educativos aparecen de manera secuencial, la interacción con el contenido es nula, sin embargo, adicionando servicios de interactividad se posibilita a los actores usuarios finales y moderadores condiciones para intercambiar información entre ellas los referentes al contenido educativo.

En *Broadcast* el diseño de la navegación [83, 84 y 85] de los contenidos *T-Learning* debe ser sencilla y flexible, teniendo en cuenta solo el uso de componentes limitados, tales como: botones numéricos, de colores y flechas. Las flechas se usan para moverse dentro de la interfaz que presenta los contenidos, los botones de selección se usan para tomar decisiones y los botones de colores para accionar la interacción en los contenidos.

#### 2.4.6.4 Ambientación visual del contenido interactivo

**Descripción:** consiste implementar un diseño y conceptualización del ambiente para presentar el contenido educativo como son el fondo, tipos de color de letras entre otros detalles visuales de las interfaces de presentación del contenido *T-Learning* que desarrollan cada tema.

Rol

**Responsable:** Editor de interactividad, Experto en una disciplina.

**Habilidades:** conocimientos en interfaces de navegación, experiencia en navegación de contenidos expositivos, conocimientos y experiencia en comunicación visual de contenidos interactivos para construir un material educativo.

**Opcional:** asistente de edición.

**Habilidades:** conocimientos y experiencia en manejo de una herramienta de generación de contenidos interactivos para construir un material educativo.

**Entradas**

- **Obligatoria:** documento guión de interactividad con navegación.
- **Opcional:** documento con navegación.

**Como llevar a cabo esta tarea:**

- Revisar el documento guión de interactividad con navegación para establecer la ambientación sobre la que es desarrollada la presentación del contenido *T-Learning*.
- Determinar los cambios de una interfaz de presentación de contenido a otra implementando navegación.
- Organizar la visualización del contenido educativo y la navegación en un área que no altere la presentación del material educativo.
- Establecer las gráficas para la interfaz de presentación entre el usuario y contenido.
- Conciliar la presentación de una manera visual y estéticamente armónica para presentar el contenido *T-Learning*.
- Registrar el avance del material educativo en el documento guión de interactividad con ambientación.

**Resultados**

- **Salidas obligatorias:** repositorio de ambientación, guión de interactividad con ambientación.
- **Salidas opcionales:** documento de ambientación.

## Herramientas

### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray).

### Herramientas software:

- Editor de texto.
- Editor gráfico.
- Herramienta de edición de contenido.

## Dependencias:

- Guión de interactividad con ambientación.

**Figura:** ver anexo A, figura A-25.

## Guía

La ambientación del contenido interactivo es desarrollada imprimiendo elementos artísticos de diseño y decoración de las interfaces de presentación de contenidos los elementos visuales modificables son los fondo, tipos de color de letras entre otros detalles de exposición del contenido *T-Learning* con los que los usuarios observan la información.

- Revisión del guión de interactividad.
- Determinación la secuencia de presentación del material.
- Revisar la armonizar de la navegación formulada con fondos y caracterizaciones visuales que presenten adecuadamente los contenidos educativos
- Disponer de opciones para presentar el contenido educativo.
- Revisar cada una de las opciones disponibles al usuario y establecer los componentes con que interactúa.
- Generar imágenes para alimentar un repositorio de imágenes para ambientación y un mapa de colores para letras, tamaño de letras fondos apoyado con una herramienta de edición gráfica.
- Documentar el guión de interactividad con las consideraciones de ambientación para el contenido educativo.

**Observaciones:** la ambientación es la tarea en la cual es adicionada la visión artística para presentar con estilo y estética para los contenidos *T-Learning* [16] de una manera agradable al usuario.

## Ejemplo:

Para la ambientación, inicialmente es definida y establecida la distribución en la diagramación, allí es determinada la estructura y ubicación de cada componente de video, imágenes textos y navegación. En esta fase con la información previa es ambientada y armonizada mejorando la apariencia visual de la interfaz de presentación con la que el usuario interactúa. La navegación es fundamental considerar los mapas de recorrido que puede desarrollar el usuario para proveer una interfaz de presentación de contenido que al cambiar no afecte la percepción.

- Seleccionar adecuadamente los elementos a exponer y los espacios de pantalla a utilizar.

- Definir las partes esenciales para establecer los elementos para interactividad; para no vulnerar la identificación de los espacios y elementos de navegación.
- Tener en cuenta el orden para el uso y manejo de la distribución de elementos en pantalla, las dimensiones de ocupación en pantalla es presentada como planos cartesianos bidimensionales en los ejes en X y Y que definen el ancho y alto.
- Describir en detalle los elementos establecidos como elementos a exponer y conservar la armonización estética, no saltar de una interfaz a otra que contraste e incomode al usuario.
- Definir con los criterios de la pedagogía y la didáctica la manera adecuada para exponer los elementos que componen el material educativo.

#### 2.4.6.5 Vinculación de videos, imágenes y texto

**Descripción:** consiste en integrar los elementos y componentes, videos, gráficos, textos, enlaces de navegación del contenido *T-Learning* entre otros detalles que conforman la interfaz de presentación al usuario que desarrollan el tema que componen el contenido educativo.

#### Rol

**Responsable:** Editor de interactividad, Experto en una disciplina.

**Habilidades:** conocimientos en interfaces de navegación, manejo de herramienta de creación de contenidos y comunicación visual de contenidos interactivos para construir un material educativo.

**Opcional:** asistente de edición.

**Habilidades:** conocimientos y experiencia en manejo de una herramienta de generación de contenidos interactivos para construir un material educativo.

#### Entradas

- **Obligatoria:** repositorio de ambientación, guión de interactividad con ambientación.
- **Opcional:** documento de ambientación.

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Revisar el documento guión de interactividad con ambientación.
- Iniciar un proyecto de edición de interactividad utilizando una herramienta de autoría.
- Generar las interfaces de presentación al usuario del contenido educativo.
- Integrar los elementos como videos textos, iconos de navegación y gráficos con forme lo permite la funcionalidad de la herramienta de autoría.
- Determinar la forma adecuada de brindar interacción entre el usuario y contenido.
- Exportar el proyecto de la herramienta de generación de contenidos, construyendo una aplicación DVB-HTML.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** aplicación DVB-HTML.
- **Salidas opcionales:** documento con notas de la tarea.

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray).

##### Herramientas software:

- Herramienta autoría.

**Dependencias:**

- Ambientación visual del contenido interactivo.

**Figura:** ver anexo A, figura A-26.

**Guía**

La vinculación de videos, imágenes, texto y navegación es realizada mediante el empleo de la herramienta de autoría para la generación de contenidos [16], después de establecida la estructuración de la presentación de la información, la definición de la navegación y la ambientación son articulados los elementos que componen el contenido de acuerdo con los conceptos definidos esta función es ejecutada con el empleo de una herramienta de autoría, su funcionamiento y capacidad están discriminadas en el trabajo[16].

Los pasos generales para efectuar la tarea son:

- Revisar el guión inicial para definir el orden de desarrollo del contenido y corroborar con el guión de interactividad.
- Crear y acceder a los repositorios de materiales, archivos de videos, imágenes y texto
- Etiquetar y seleccionar los de videos, imágenes y texto que son empleados en el material.
- Documentar en detalle la manera de exponer los elementos que componen el material educativo.
- Iniciar un proyecto de generación con herramienta de creación de contenidos
- Integrar mediante la utilización de una herramienta de autoría apropiada para la creación de contenidos<sup>36</sup>.
- Importar los diferentes elementos con la herramienta de autoría<sup>37</sup>.
- Verificación de la interfaz y funcionamiento.

**Observaciones:** la vinculación de los diferentes elementos como video, gráficas y texto es una tarea en la cual tiene participación el uso de una herramienta de autoría; con la particularidad que es una tarea que demanda precisión, creatividad y orden.

**Ejemplo:**

En el desarrollo de esta tarea es seleccionado adecuadamente los elementos a exponer y los espacios de pantalla a utilizar; también es considerado el orden de desarrollo de los contenidos educativos.

Seguidamente son creados y accedidos los archivos de videos, imágenes y texto para seleccionarlos del repositorio de materiales de trabajo y etiquetarlos (vincularlos archivos, las direcciones de almacenamiento e indexarlos).

Documentar en detalle la manera adecuada para exponer los elementos que componen el material educativo, integrar mediante la utilización de una herramienta de creación de contenidos.

La herramienta de autoría permite la generación de los contenidos con imágenes, textos y videos direccionando adecuadamente desde la ubicación en el repositorio de materiales,

---

<sup>36</sup> El laboratorio de TD de la Universidad del Cauca cuenta con una herramienta de autoría, producto de uno de los trabajos de grado, esta herramienta Itv Creator, facilita la creación de contenidos para TDi, bajo los parámetros de la norma DVB.

<sup>37</sup> La herramienta de creación de contenidos integra videos, imágenes, texto e interfaces de presentación; compuestas por elementos visuales y de navegación.

finalmente, es realizada la verificación de la interfaz y el funcionamiento del prototipo de contenido *T-Learning*.

#### 2.4.6.6 Control de edición de interactividad

**Descripción:** ejerce un chequeo del desarrollo y ejecución de las diferentes tareas que permiten agregar interactividad a los contenidos educativos.

#### Rol

**Responsable:** Director, Editor de interactividad y Experto en una disciplina.

**Habilidades:** conocimientos en interfaces de navegación, manejo de herramienta de creación de contenidos y comunicación visual de contenidos interactivos para construir un material educativo.

**Opcional:** asistente de edición.

**Habilidades:** conocimientos y experiencia en manejo de una herramienta de generación de contenidos interactivos para construir un material educativo.

#### Entradas

- **Obligatoria:** aplicación DVB-HTML.
- **Opcional:** notas de la tarea.

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Ejercer un chequeo del desarrollo y ejecución de las diferentes tareas que permiten agregar interactividad a los contenidos educativos.
- Revisar el documento guión y el guión de interactividad.
- Verificar la generación del guión de interactividad con la diagramación, diseño de la navegación y la ambientación.
- Determinar la forma de brindar interacción entre el usuario y contenido educativo.
- Efectuar la verificación del desarrollo de la implementación, vinculación y generación de la aplicación DVB-HTML.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** aplicación DVB-HTML revisada.
- **Salidas opcionales:** documento con notas de la tarea.

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB; Disco duro externo, DVD o Blue Ray).

##### Herramientas software:

- Editor de texto
- Herramienta autoría
- Herramienta de edición gráfica.

#### Dependencias:

- Vinculación de videos imágenes y texto.

**Figura:** ver anexo A, figura A-27.

#### Guía

En la etapa de control de la interactividad se hace un recorrido por la planificación de la actividad, se verifica el desarrollo y cumplimiento de la diagramación, la navegación y finalmente la coordinación de la vinculación de elementos, es una fase cualitativa en la cual se analizan cada aspecto para tomar correctivos y dar el producto como terminado.

- Revisar el guión inicial para establecer el orden de la planificación del desarrollo del contenido.
- Analizar la estructura de presentación de la información y la concordancia con la diagramación preestablecida.
- Analizar el esquema de navegación y garantizar con el implementado para analizar la pertinencia.
- Revisar la ambientación establecida, la pertinencia con cada interfaz individualmente para establecer un respeto con las áreas de video, gráfico, texto y navegación.
- Revisar la ambientación en conjunto con la navegación establecida para garantizar que el contenido guarde uniformidad en la presentación.
- Revisar el producto después de la vinculación de los elementos para corroborar la adecuada integración de los componentes.
- Documentar los errores y aciertos de la tarea para generar un banco de conocimiento útil a futuros emprendimientos.

**Observaciones:** La vinculación de los diferentes elementos como video, gráficas y texto es una tarea en la cual tiene participación el uso de una herramienta de autoría; con la particularidad que es una tarea que no debe hacerse de cualquier manera.

#### **Ejemplo:**

En el desarrollo de esta tarea es efectuada la selección de los elementos a exponer y los espacios de pantalla a utilizar; también es considerado, el orden de desarrollo de los contenidos educativos.

Seguidamente son creados y accedidos los archivos de videos, imágenes y texto, para seleccionarlos del repositorio de materiales de trabajo y etiquetarlos.

Documentar en detalle la manera adecuada para exponer los elementos que componen el material educativo, integrar mediante la utilización de una herramienta de creación de contenidos.

La herramienta de autoría, permite en la generación de los contenidos imágenes, textos y videos direccionando adecuadamente desde la ubicación en el repositorio de materiales, finalmente, se realiza la verificación de la interfaz y el funcionamiento del prototipo de contenido *T-Learning*.

## **2.5 OBSERVACIONES DEL CAPITULO**

La sección 2.4 modela la manera como un experto en una disciplina<sup>38</sup> genera contenidos educativos y un equipo de apoyo integrado acorde con los requerimientos del proceso. En ella son descritas las tareas y muestra la participación de los roles que cada ejecutante desempeña y su vinculación en cada actividad y tarea donde intervienen.

Cualquier rol como los anteriormente descritos permiten ser asumidos por uno o varios ejecutantes o grupos de trabajo. Ahora, en la hipótesis inicial es considerado que un experto en

---

<sup>38</sup> Experto en una disciplina, ver pie de página 1; en el resumen.

una disciplina puede hacer contenidos y colocarlos a disposición de una plataforma de distribución, sin embargo, los ejecutantes de cada rol que involucra la realización de cada tarea esta modelado como un solo rol (en la mayoría de los casos por ejemplo: el experto en una disciplina) sin excluir que pueden intervenir varios realizadores o equipos amplios de trabajo.

El modelo descrito sección 2.4 presenta la manera de realizar un contenido *T-Learning*, para lograrlo, el esquema considerado establece un proceso con seis actividades; cada una compuesta de tareas específicas, para el desarrollo de un contenidos *T-Learning* un expertos en una disciplina de conocimiento<sup>39</sup>, puede optar y seguir tres escenarios, los casos A, B y C, ver Figura 2-1.

La comunicación entre roles es secuencial para tratar de garantizar que la ejecución de las actividades y sus tareas por las cuales el experto en una disciplina de conocimiento que es el actor central dependa de una sola persona cuando menos. Sin embargo, este actor maneja una transversalidad en su participación a lo largo de las tareas descritas en la sección 2.4, puede requerir la colaboración de: un actor especializado en pedagogía en las actividades descritas en las subsecciones 2.4.1, 2.4.1 y 2.4.3, un actor que asuma la parte de producción audiovisual; como los descritos para las subsecciones 2.4.3, 2.4.4 y 2.4.5, un camarógrafo como el requerido en la subsección 2.4.4, un editor de video en la subsección 2.4.5, un editor de interactividad como el mencionado en la subsección 2.4.6 adicionalmente un actor importante el que asume el rol de gestor de la plataforma TDi que aparece en el capítulo 3.

La existencia de varios roles obedece a la descripción en la cual señala que cuando menos existe un ejecutante con la responsabilidad de realizar algo, sin embargo, es de reafirmar que para todos los efectos existe un sujeto que ejecuta la acción; con la aclaración que: el realizador puede ser una persona, varias personas o un equipo o equipos de desarrolladores. Para la eventualidad donde el recurso de personal no es suficiente las actividades son ejecutadas por un mínimo de ejecutantes, es ente caso el experto en una disciplina de conocimientos y unos apoyos ejerciendo de asistentes.

La existencia de varios roles obedece a la descripción en la cual señala que cuando menos existe un ejecutante con la responsabilidad de realizar algo, sin embargo, es de reafirmar que para todos los efectos existe un sujeto que ejecuta la acción; con la aclaración que: el realizador puede ser una persona, varias personas o un equipo o equipos de desarrolladores. Para la eventualidad donde el recurso de personal no es suficiente las actividades son ejecutadas por un mínimo de ejecutantes, es ente caso el experto en una disciplina de conocimientos ejecutando el rol denominado experto en una disciplina de conocimientos y los demás descritos en la sección 2.4 y unos apoyos ejerciendo de asistentes, apoyando como roles opcionales con sus habilidades en la ejecución de las tareas descritas en la misma sección 2.4. El mínimo de asistentes<sup>40</sup> es uno, si el experto en una disciplina de conocimientos lo considera necesario

---

39 Los expertos en una disciplina de conocimiento hace referencia a los ejecutores que interviene en la realización de cada tarea, en este documento son los realizadores de cada rol, para diferenciarlo del rol "experto en una disciplina", varios de los expertos en una disciplina de conocimientos pueden en algún instante asumir el rol. Por ejemplo; en otro caso solo una persona con conocimientos integrales en: pedagogía, comunicación audiovisual, edición de interactividad y manejo de una plataforma de TDi ejecutarían los distintos roles modelados en este documento.

40 En el desarrollo de este proyecto son considerados roles opcionales o de asistencia que apoyan, coordina y soportan la ejecución del rol principal o responsable fueron formulados para considerar o ampliar la gama de posibilidades puesto que existen eventualmente circunstancias donde son requeridos estos roles y depende de la pertinencia que encuentran los roles principales debido al tamaño del proyecto o dificultades de tiempo que obligan a ceder parte de la ejecución de la tarea a otro rol compuesto por un ejecutante o varios ejecutantes.

para apoyar, coordinar e implementar la labor de un determinado rol, es posible ampliar en los términos y número que el rol responsable requiera, de acuerdo a lo modelado en la sección 2.4.

La experiencia en el desarrollo del proyecto dentro del laboratorio experimental de TDi de la Universidad del Cauca y del proyecto ST-CAV muestran que en un entorno real una persona puede adelantar los diferentes roles y todas las actividades siempre y cuando posea la capacidad para emprender esta labor, no obstante es recomendable apoyar la elaboración con la participación de uno o dos sujetos participantes en calidad de ejecutores o de asistentes que contribuyan desempeñando los roles; en la parte pedagogía y de comunicación al igual que roles con carácter técnico como producción, edición e interactividad.

En el escenario real previamente citado el mínimo recomendables son 4 ejecutantes; Los roles con un carácter pedagógico y de comunicación [86] son: Experto en una disciplina, Asistente de Experto en una disciplina, Productor, Asistente de producción, Guionista. Los roles de dirección: Director, Asistente de dirección. Asistente de producción. Los roles de implementación: Actor, Asistente de actor. Y los roles de carácter técnico [87, 88]: Camarógrafo, Asistente de camarógrafo, Editor, Asistente de edición, Editor de interactividad.

En las diferentes fases los roles son desempeñados por personas que preferiblemente tienen algún grado de experiencia en la comunicación sea desde la educación porque son docentes o expertos con conocimientos y algún grado de formación, o por el lado de las comunicaciones audiovisuales; de esta parte, cabe resaltar que la mayoría de personas hoy cuentan con antecedentes de consumir material audiovisual por TV o por internet, como también con el antecedente de manejar dispositivo electrónicos como cámaras de video y fotografía, situación que establece un referente o cercanía con un medio tecnológico como los medios de producción digital que son base de la TD, por tanto es posible inferir que las personas no son del todo ajenos a las comunicaciones audiovisuales. Con lo anterior es posible afirmar que un experto en una disciplina está en la capacidad de hacer al menos un material muy básico tipo “video casero” o una presentación y que el grado de calidad en elaboración depende de los conocimientos, investigación, preparación y vinculación o crecimiento de un equipo de trabajo capacitado donde guiado con el proceso descrito en la sección 2.4 puede tener un mapa conceptual para seguir y generar contenidos *T-Learning*. En el anexo J es desarrollada con profundidad la caracterización de un contenido *T-Learning* con interactividad *a priori*, y es visibilizado el impacto de la interactividad en el proceso de diseño y construcción de un contenido *T-Learning*, es abordado el planteamiento de formular un proceso realizando las consideraciones a que tiene lugar el considerar la interactividad desde el inicio hasta obtener un contenidos *T-Learning*.

## 2.6 CONCLUSIONES

El presente capítulo aporta la formulación y descripción de un modelo para realizar un proceso de generación de contenidos *T-Learning*, en el cual se han definido roles que ejecutan tareas, estas agrupadas en actividades y donde el experto en una disciplina de conocimientos es el ejecutor central.

Para seguir el proceso de una manera lógica, ordenada y entendible es dividió el proceso inicial en seis etapas: que corresponden a las actividades de selección de un tema, planificación de la producción, logística de la filmación, filmación, edición e interactividad; las cuales son descritas de forma concisa y contienen objetivos, entradas, tareas, salidas, responsables, y participantes involucrados, así como también la descripción de tareas que permiten ejecutar el alcance del objetivo para cada actividad al igual que un esquema similar para las tareas.

El proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning* propuesto consideró tres posibles casos uno en el que el experto en una disciplina de conocimientos requiere generar



todos los materiales para generar un contenido *T-Learning*, y otro en el que dispone de elementos para generar un contenido y requiere aplicarles un trabajo de edición o de interactividad dependiendo del escenario *Broadcast* o *VoD*. Cualquiera que sea el caso, la guía propuesta considera una serie de actividades que son desarrolladas consecutivamente por un experto en una disciplina de conocimientos como el ejecutor central mediante la elaboración de tareas que son descritas en detalle. De tal forma que sea claro que para generar materiales educativos son mezclados roles.

Para modelar el proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning* es usada la notación SPEM como la notación que permite describir de manera gráfica las tareas que permiten desarrollar las actividades que componen el proceso. Para llegar a formular establecer un modelo son identificados y especificados los puntos importantes y relevantes que caracterizan el diseño y la construcción de contenidos *T-Learning*. Seguidamente es formulada una guía que agrupa a cada una de las dimensiones, áreas o perspectivas que permiten avanzar en la construcción de un contenido elaborado por un experto en una disciplina.

En segundo lugar el modelo formulado colabora en generar un contenido educativo de una manera eficiente, garantizando el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no-funcionales asociados al sistema de TDi.

En el capítulo 2, fueron identificadas las herramientas tecnológicas para favorecer el cumplimiento de necesidades específicas para efectos de satisfacer con la descripción y desarrollo del proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning*, dependiendo del entorno y el escenario de distribución escogido teniendo en cuenta las condiciones básicas como son las destrezas en uso de herramientas y la simplicidad de las mismas para ser manejadas.

### 3. DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS DE *T-LEARNING*.

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

Para generar contenido *T-Learning* es presentado un modelo con el que un experto en una disciplina de conocimientos emprenda, para este efecto, este asume unos roles pedagógicos y de comunicación, dirección, implementación y técnicos. Realidad que torna complejo el desarrollo de los contenidos en un corto tiempo y de carácter masivo.

Los contenidos *T-Learning* generados por un experto deben ser soportados en una plataforma de TDi [89, 90 y 91], en este sentido el proyecto y la fase de implementación es soportada en el laboratorio de TDi de la Universidad del Cauca es presentado un compendio para mostrar las funcionalidades y el modelo siguiendo el esquema del Capítulo 2, a manera de actividad la distribución de contenidos en una plataforma de *T-Learning*.

El inconveniente que tiene el referenciar esta plataforma es el hecho de que fue concebida para DVB -C/T [92, 93 y 94] y todo el funcionamiento técnico esta fuera del margen de preparación de un experto en una disciplina de conocimientos, sin embargo este Capítulo hace una exposición de cómo se realiza la distribución de un contenido *T-Learning*.

Por todo lo anterior, este capítulo presenta el modelado de la distribución de los contenidos *T-Learning* generados por un experto en una disciplina de conocimientos, el modelo está concebido como una actividad que precede el proceso de diseño y construcción de contenidos. Lo componen cuatro tareas: alimentación y configuración el servidor de aplicaciones, generación de archivos TS, configuración del canal y revisión de las aplicaciones y la presentación del contenido que ilustra el proceso entre el contenido y la presentación a un usuario final.

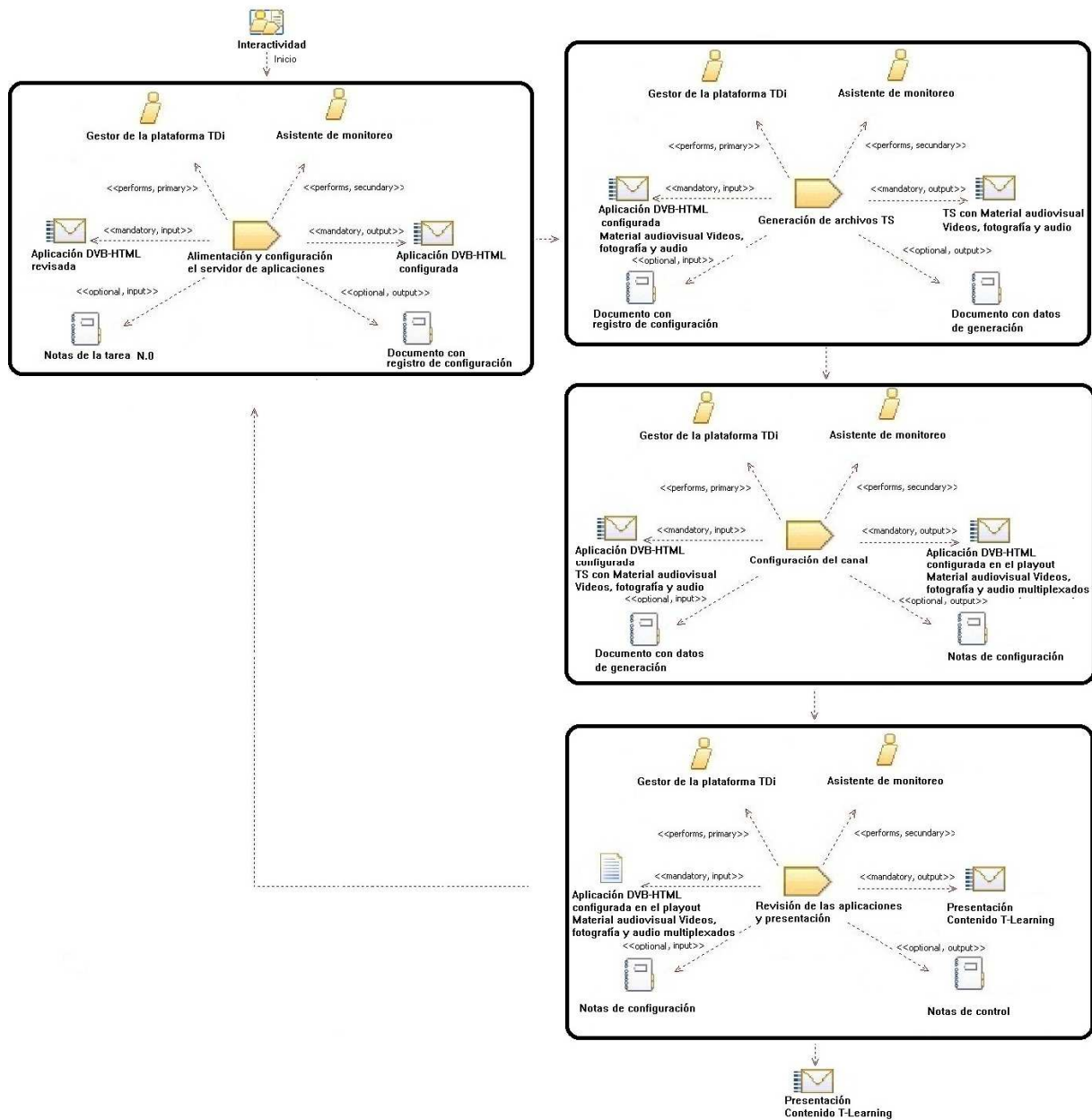
#### 3.2 ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN

La distribución de contenidos en el escenario de *Broadcast* y *VoD* es modela de manera general siguiendo la metodología del Capítulo 2, pero con la particularidad que ahora el rol principal lo desarrolla el gestor de plataforma TDi; quien es el encargado de operar la plataforma TDi. Estas han sido adoptadas a partir de algunas recomendaciones en entornos de TDi y complementadas con las experiencias adquiridas en el desarrollo del proyecto dentro del laboratorio experimental de TDi de la Universidad del Cauca.

**Tabla 3-1. Actividad de distribución.**

<b>Objetivo:</b>	Disponer de los contenidos <i>T-Learning</i> sobre una plataforma de distribución de TDi
<b>Tareas:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alimentación y configuración el servidor de aplicaciones.</li><li>• Generación de archivos TS.</li><li>• Configuración del canal.</li><li>• Revisión de las aplicaciones y presentación.</li></ul>
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicación DVB-HTML revisada.</li><li>• Documento con notas de la tarea.</li></ul>
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contenido <i>T-Learning</i>.</li><li>• Documento con notas de la tarea</li></ul>

<b>Rol responsable:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestor de plataforma TDi.</li> </ul>
<b>Figura:</b>	La Figura 3-1 muestra el Diagrama de la actividad.



**Figura 3-1. Distribución de contenidos de T-Learning**

### 3.2.1 Alimentación y configuración el servidor de aplicaciones

**Descripción:** consiste en cargar las interfaces de presentación con el usuario de las aplicaciones generadas por la herramienta de autoría y configurar las direcciones de ubicación donde es alojado cada uno de los archivos de la aplicación.

**Rol**

**Responsable:** gestor de la plataforma TDi.

**Habilidades:** conocimientos en gestión de una plataforma de TDi.

**Opcional:** asistente de monitoreo.

**Habilidades:** conocimientos gestión y monitoreo de una plataforma de TDi.

### Entradas

- **Obligatoria:** aplicación DVB-HTML revisada.
- **Opcional:** notas de la tarea N.0.

### Como llevar a cabo esta tarea:

- Seleccionar los archivos generados por la herramienta de generación de contenidos.
- Cargar la aplicación al navegador DVB-HTML.
- Configurar el servidor de aplicaciones.
- Asignar las direcciones de los componentes desde donde estan alojados los archivos de la aplicación y de video.

### Resultados

- **Salidas obligatorias:** aplicación DVB-HTML configurada.
- **Salidas opcionales:** documento con registro de configuración.

### Herramientas

#### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Servidor de aplicaciones.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB; Disco duro externo, DVD o Blue Ray).

#### Herramientas software:

- Tomcat de MyEclipse.
- Proyecto editvServer.

### Dependencias:

- Vinculación de videos, imágenes y texto

**Figura:** la figura A-28, anexo A muestra el diagrama de la tarea.

### Guía

El paso siguiente a la generación de los contenidos *T-Learning* es cargar las interfaces de presentación usuario de las aplicaciones generadas por la herramienta de autoría en el servidor de aplicaciones para el caso puntual de una aplicación en el escenario *VoD* o aplicaciones para prestar servicios de interacción no asociados al contenido en el escenario *Broadcast* y configurar las direcciones de ubicación donde se encuentra alojado cada uno de los archivos que componen la aplicación.

Los pasos elementales son:

- Seleccionar los archivos generados por la herramienta de generación de contenidos.
- Cargar la aplicación al navegador DVB-HTML (EDITVBW).
- Configurar el servidor de aplicaciones.
- Editar la configuración de interfaces de presentación con los enlaces de video para que apunten a una página jsp, la cual contiene las interfaces de presentación de la aplicación y vincule el video asociado a la página.

**Observaciones:** los contenidos educativos generados una vez culminado el trabajo con una herramienta de generación de contenidos deben pasar a una plataforma de distribución y configurar los elementos de interacción, a diferencia de lo que puede ser una presentación en diapositivas, hay que cargar y configurar parámetros que permitan correr la aplicación sobre una plataforma.

**Ejemplo:** una vez generados los contenidos con la herramienta iTV Creation, es exportado el proyecto, un archivo zip; el cual es cargado en la plataforma; los archivos de la aplicación son albergado en webroots donde están todos los proyectos del Editv Server.

Las páginas que contienen video para implementar video sobre demanda (VoD), configuran para que apunten a una página jsp, en este caso nombrada **VoDh.jsp** la cual contiene las páginas de la aplicación.

El servidor que colabora con la interactividad usado es Tomcat de MyEclipse, en este corre el servidor Tomcat con el proyecto editvServer, que es el encargado de desplegar el contenido DVB-HTML. Cuando los archivos son cargados, las direcciones de ubicación no son fijas, es necesario tener en cuenta donde está alojado cada uno de los archivos para reconfigurar las direcciones de la ruta de almacenamiento, la dirección y el puerto del servidor UDP.

### 3.2.2 Generación de archivos TS

**Descripción:** consiste en convertir los archivos de videos en MPEG a generar archivos independientes TS con parámetros de DVB.

#### Rol

**Responsable:** gestor de la plataforma TDi.

**Habilidades:** conocimientos en gestión de una plataforma de TDi.

**Opcional:** asistente de monitoreo.

**Habilidades:** conocimientos gestión y monitoreo de una plataforma de TDi.

#### Entradas

- **Obligatoria:** aplicación DVB-HTML configurada, material audiovisual Videos, fotografía y audio editado.
- **Opcionales:** documento con registro de configuración.

#### Como llevar a cabo esta tarea:

- Seleccionar los archivos de video generados.
- Seleccionar un conversor de TS.
- Convertir y guardar los archivos de video en el servidor de contenidos.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** TS con Material audiovisual videos, fotografía y audio.
- **Salidas opcionales:** documento con datos de generación.

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Servidor de aplicaciones.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray).

##### Herramientas software:

- Conversor de Mpeg a TS.

**Dependencias:**

- Vinculación de videos, imágenes y texto

**Figura:** la figura A-29, anexo A muestra el diagrama de la tarea.

**Guía**

- Seleccionar los archivos de video generados y editados.
- Seleccionar un conversor de TS.
- Convertir los videos a archivos con formato TS
- Almacenar los archivos de video en el servidor de contenidos o en el repositorio de contenidos para *Broadcast*.
- Editar la configuración de páginas con enlaces de video para para que apunten a una página jsp, la cual contiene las páginas de la aplicación y vincule el video asociado a la página.

**Observaciones:** Los contenidos educativos generalmente tiene una resolución y un formato para reproducción computador preferiblemente son generados en MPEG-2 para luego generar archivos TS de video y de audio que son los que el STB reconoce.

**Ejemplo:** Los videos generados por los editores de video, en este caso los editados con Corel Video Studio X2, son creados con características: NTSC MPEG 2 (720x480 29.97 fps).

En la distribución de video en la herramienta (Script) para convertir los archivos de videos en MPEG a generar archivos independientes TS de audio y video. Separa el audio y el video de los archivos MPEG, los convierte a un formato de MPEG 2 para STB (con parámetros de DVB).

### 3.2.3 Configuración del Canal

**Descripción:** consiste en configurar el servidor de *playout*, las tablas para la distribución por el canal y la multiplexación.

**Rol**

**Responsable:** gestor de la plataforma TDi.

**Habilidades:** conocimientos en gestión de una plataforma de TDi.

**Opcional:** asistente de monitoreo.

**Habilidades:** conocimientos gestión y monitoreo de una plataforma de TDi.

**Entradas**

- **Obligatoria:** aplicación DVB-HTML configurada, TS con Material audiovisual Videos, fotografía y audio.
- **Opcional:** notas de la tarea.

**Como llevar a cabo esta tarea:**

- Configurar el servidor de *playout*.
- Configurar las tablas para la distribución por el canal
- Multiplexar la señal de trasmisión.

**Resultados**

- **Salidas obligatorias:** aplicación DVB-HTML configurada en el *playout*, material audiovisual videos, fotografía y audio multiplexados.
- **Salidas opcionales:** notas de configuración.

## Herramientas

### Herramientas Hardware:

- Computador.
- Servidor de aplicaciones.
- Servidor de *playout*.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB; Disco duro externo, DVD o Blue Ray).

### Herramientas software:

- Código de configuración de la Tabla AIT.
- Código de Multiplexación de la señal de transmisión.
- Código de aplicación que ejecuta el servicio de *VoD*.

### Dependencias:

- Generación de archivos TS.

**Figura:** la figura A-30, anexo A muestra el Diagrama de la tarea.

### Guía

- Configurar el servidor de *playout*.
- Configurar el navegador DVB-HTML
- Configurar las tablas para la distribución por el canal.
- Actualizar las direcciones del navegador y del servidor de *VoD* en la Tabla AIT.
- Multiplexar la señal de transmisión.

**Observaciones:** la configuración del canal permite establecer el almacenamiento y la configuración de parámetros de transmisión y direcciones de donde están alojados los videos, la aplicación que de acuerdo con cada evento en el STB son solicitadas. Los parámetros son la tasa de bits, esquema de modulación a usada acorde con las capacidades del receptor [89y 90].

**Ejemplo:** El servidor de *playout* contiene los archivos **ejecucionDVB\_C** y **ejecucionDVB\_T**, la carpeta de archivos de las **tablas** y otros. En especial los resultados permiten ejecutar la aplicación video bajo demanda.

En la carpeta **Carrusel 1** reside el navegador DVB-HTML (EDiTVBW) el cual permite cargar las páginas en HTML.

Accediendo a la Tabla AIT es actualizado el código con la configuración del navegador y la dirección del servidor *VoD* configurando la dirección inicial de la página con la que inicia el navegador.

El **VoDh** es un cliente que reside en el servidor de aplicaciones. El servidor **VoD** es un servidor con los contenidos en forma de TS, el cual reside en el servidor de *Broadcast* y es quien realmente cambia o ejecuta, recibe peticiones del **VoDh** (el cliente) y las ejecuta realmente realizando los cambios de los videos que son emitidos.

Para la multiplexación es ejecutado el código de multiplicación del anexo C y los parámetros configurados para multiplexor son:

El archivo donde está el TS multiplexado, la tasa de bits con la que trabajará; la cual debe coincidir con la suma de las tasas de bits de los flujos de transporte multiplexados, la referencia la tarjeta a usar, el tipo de modulación, el esquema de modulación a usar, el intervalo de guarda, la tasa convolucional y la frecuencia de la portadora en Mhz [89 y 90].

### 3.2.4 Revisión de las aplicaciones y la presentación del contenido

**Descripción:** consiste en correr la aplicación en la plataforma para establecer errores que pudieren aparecer en el momento de presentar el contenido educativo al igual que una verificación con el experto en una disciplina sobre inconsistencias en la presentación de contenidos.

#### Rol

**Responsable:** gestor de la plataforma TDi, experto en una disciplina de conocimientos.

**Habilidades:** conocimientos en gestión de una plataforma de TDi, capacidad práctica, experimentado en un área de conocimiento.

**Opcional:** asistente de gestión de plataforma TDi.

**Habilidades:** conocimientos gestión y monitoreo de una plataforma de TDi.

#### Entradas

- **Obligatoria:** aplicación DVB-HTML configurada en el *playout*, material audiovisual videos, fotografía y audio multiplexados.
- **Opcional:** notas de configuración.

#### Como llevar a cabo esta tarea:

En esta tarea se corre la aplicación en la plataforma para establecer errores que pudieren aparecer en el momento de presentar el contenido *T-Learning*, son detectadas irregularidades e intervenciones técnicas en la fase de distribución que está fallando.

Seguidamente cuando la presentación del contenido es posibles realizar, es efectuada una verificación con el experto en una disciplina sobre inconsistencias en la presentación de contenidos.

Finalmente, para cada caso son solucionadas las eventualidades resultante con el objetivo de presentar un contenido *T-Learning* de conformidad con las expectativas del proceso de realización.

- Seleccionar los contenidos a visualizar.
- Realizar un documento con notas de observaciones.
- Plantear e implementar soluciones.

#### Resultados

- **Salidas obligatorias:** contenido *T-Learning*.
- **Salidas opcionales:** notas de control.

#### Herramientas

##### Herramientas Hardware:

- STB.
- Televisor.
- Tarjeta moduladora.
- Computador.
- Servidor de aplicaciones.
- Dispositivos de almacenamiento de información (USB, disco duro externo, DVD o Blue Ray).

##### Herramientas software:

- Aplicación DVB-HTML.

#### Dependencias:



- Configuración del canal.

**Figura:** la figura A-31, anexo A muestra el diagrama de la tarea.

#### Guía

- Seleccionar los archivos de video y aplicaciones.
- Revisar los parámetros de componentes como tamaños de imagen, zonas de guarda entre otros de aplicación DVB-HTML.
- Revisar la configuración de páginas con enlaces de video para que apunten a una página jsp, la cual contiene las páginas de la aplicación y vincule el video asociado a la página.
- Verificar que el direccionamiento y almacenamiento de videos estén correctos.
- Hacer una lista de chequeo e ir tomando nota de cada procedimiento
- Recopilar las observaciones de presentación que existan
- Implementar correcciones correspondientes.

**Observaciones:** revisión de las aplicaciones y la presentación del contenido permite establecer que material es colocado a disposición de un usuario final, en esta fase es evidenciado el resultado de hacer un contenido para TDi. La verificación permite resolver inconvenientes por configuración de parámetros en la plataforma, la aplicación y en los contenidos que alteran el resultado de los contenidos.

**Ejemplo:** los videos generados por los editores de video, en este caso los editados con Corel Video Studio X2, son creados con características: NTSC MPEG 2 (720x480 29.97 fps).

En la distribución de video en la herramienta (*Script*) para convertir los archivos de videos en MPEG a generar archivos independientes TS de audio y video. Separa el audio y el video de los archivos MPEG, los convierte a un formato de MPEG 2 para STB (con parámetros de DVB).

### 3.3 CONCLUSIONES

La generación de contenidos *T-Learning* es un proceso donde el actor principal es el experto en la disciplina de conocimientos, sus realizaciones requieren una plataforma para la distribución, no obstante, los conocimientos, términos y funcionamiento para disponer sus productos al público debe hacerlo soportándose en un gestor de plataforma de conocimientos, el personal con la formación y capacidad de manejo de la plataforma de distribución; en esta fase, este actor es el más importante con el apoyo del experto en una disciplina de conocimientos.

El proceso de distribución de contenidos son consideradas cuatro tareas alimentación y configuración el servidor de aplicaciones (el caso de escenario *VoD* y *Broadcast* existe una ligera diferencia puesto que en una es configurada la aplicación DVB.HTML y en la otra aplicaciones de servicios), generación de archivos TS, configuración del canal y revisión de las aplicaciones y la presentación del contenido son muy similares para ambos escenarios; caracterizadas por:

- Cargar las interfaces de presentación con el usuario de las aplicaciones generadas por la herramienta de autoría y configurar las direcciones de ubicación de los archivos de la aplicación.
- Convertir los archivos de videos en MPEG a generar archivos independientes TS con parámetros de DVB.
- Configurar el servidor de *playout*, las tablas para la distribución por el canal y la multiplexación.

- Correr la aplicación en la plataforma para establecer la existencia de errores y verificación con el experto en una disciplina sobre inconsistencias en la presentación de contenidos.

El principal aporte del capítulo 3 es que complementa el proceso de generación de un contenido *T-Learning* de la sección 2.4, en el capítulo 2 con la fase técnica de presentación o distribución de un producto. El objetivo del capítulo 3 es evidenciar una serie de acciones efectuadas por el gestor de contenidos en una plataforma de TDi (Este trabajo relaciona las acciones implementadas en el laboratorio de investigación en de televisión digital de la Universidad del Cauca). La fase de distribución es modelada con la notación SPEM 2.0, como una actividad adjunta al proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning* la importancia de evidenciar las tareas de esta actividad es mostrar tal como finalmente un contenido *T-Learning* que es presentado a un usuario final.

## 4. RESULTADOS DEL PROYECTO

### 4.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo esencialmente documenta los resultados obtenidos y la ejercitación del proceso propuesto en el Capítulo 2, para el caso en el que un experto en una disciplina de conocimientos diseña y construye contenidos educativos para un sistema de TDi considerando el esquema de interactividad *a posteriori*.

La Sección 4.2 de este documento especifica la delimitación del escenario de análisis y las reseñas de recomendaciones y consideraciones encontradas durante el desarrollo del proceso y la construcción de un Contenido T.Learning.

La Sección 4.3 muestra el escenario del caso de estudio, en el cual son agrupados un conjunto de resultado de las labores, conceptualiza y son evidenciadas la experiencias obtenida en la práctica. Esta sección caracteriza el entorno y aplicación inicial de la guía para las primeras fases del desarrollo del diseño y la construcción de contenidos *T-Learning* y evidencia la implementación y adaptación establecida para la generación de contenidos.

La sección 4.4 son resaltadas las diferentes actividades que componen el proceso de diseño y construcción de un contenido *T-Learning*. Esta sección otorga la visión de las actividades, tareas y la manera cómo fue abordada cada una de ellas; contribuyendo con la distinción de los resultados, sugerencias, descripción y alternativas de herramientas empleadas.

Es así como en este capítulo es abordado el cumplimiento del cuarto objetivo “*Construir un prototipo de contenido educativo para TDi, que permita verificar la utilización de las guías propuestas*”; de igual forma, este apoya el desarrollo del objetivo “*Producir elementos básicos utilizables en el diseño y la construcción de contenidos para T-Learning*”, en especial cuando son resultados propios del proceso de construcción de contenidos educativos.

### 4.1 CASO DE ESTUDIO

En el proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning* es considerado describir en forma detallada la realización de un contenido, como es definido en el Capítulo 2, donde es modelado un proceso, roles, herramientas, etc. Y en el caso de estudio evidencia la manera como es realizado, los actores que intervinieron el desarrollo de esos roles, como lo ejecutaron y que herramientas emplearon.

El caso de estudio documenta el proceso seguido por un experto en una disciplina para generar un contenido *T-Learning* acorde con las prácticas de análisis de alimentos desarrolladas por los cursos de quinto semestre del programa de Ingeniería Agroindustrial en Facultad de Ciencias Agropecuarias - FACA y octavo semestre del programa de Química del Departamento de Química de la Universidad del Cauca. Son reseñados el proceso y los elementos involucrados en la construcción de un contenido *T-Learning*, la solución propuesta está fundamentada en el análisis y observación de una experiencia investigativa en conjunto con un Experto en una disciplina de conocimiento; fuente y poseedor del conocimiento, rol con importancia en el proceso de generación, revisión y corrección de materiales educativos. A continuación son ampliados los detalles de los resultados del caso de estudio que fue analizado donde es aplicada la guía de diseño y construcción de contenidos *T-Learning*.

#### 4.1.1 Selección del caso de estudio.

Los escenarios para considerar como caso de estudio fueron tres, todos en la FACA sobre temas propios del área de Agroindustria. En ellos es establecido un ambiente de trabajo con condiciones para aplicar la guía de proceso de construcción de contenidos *T-Learning* documentada en La Sección 2.5.

- **Escenario I:** la investigación adelantada por la FACA de la Universidad del Cauca, el Centro Regional de Productividad y Competitividad CREPIC y Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT sobre la Cadena productiva de la yuca en el Cauca [97].
- **Escenario II:** La investigación desarrollada por la FACA, en asocio con el CREPIC en el tema: Uso de productos y subproductos derivados de la Yuca (*Manihot esculenta cranz*) en el desarrollo de empaques Biodegradables [97].
- **Escenario III:** El trabajo desarrollado por el laboratorio de investigación en Biotecnología, Calidad Medioambiental y Seguridad Agroalimentaria (BICAMSA) del Departamento de Química de la Universidad del Cauca sobre pruebas de control de calidad a muestras de leche.

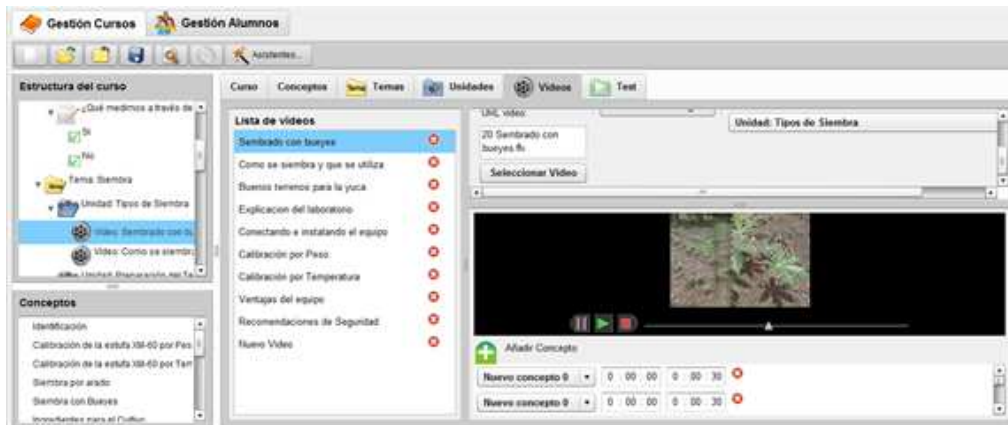
Para determinar el escenario a seleccionar son establecidos los criterios de la Tabla 4-1 [95], como aparece a continuación:

**Tabla 4-1. Criterios de selección de escenario de casos de estudio.**

Criterio	Escenario I	Escenario II	Escenario III
<b>Economía:</b> Ahorro en los costos de la investigación	No	No	Si
<b>Equipo de trabajo:</b> Existencia de un equipo colaborador de trabajo que se ajuste al cronograma	No	Si	Si
<b>Metodología de trabajo:</b> Facilidad para establecer y seguir un plan de trabajo	Si	No	Si
<b>Tiempo:</b> La duración de las temáticas este dentro del rango establecido de trabajo	No	Si	Si
<b>Disponibilidad de información:</b> Facilidad acceso a la documentación sobre la temática para desarrollar un guión	No	No	Si

Según la evaluación de los cumplimiento de criterios optó por el escenario III, comparativamente, los costos de trabajar en este escenario son considerablemente menores, el equipo de trabajo, el plan de trabajo y el cronograma son favorables y existe la disponibilidad de un protocolo documentado para realizar los contenidos.

En el escenario III consta de prácticas de análisis de muestras que cada semestre son realizadas bajo la tutoría de un docente por estudiantes de pregrado, durante la exploración fue generado material audiovisual que esta compartido en la plataforma de aprendizaje Fardaxu [96], plataforma de *streaming* de video orientado a *e-learning* compartida entre la Universidad del Cauca (Colombia) y Universidad de Oviedo (España) socios del proyecto ST-CAV para el uso investigativo. La figura 4-1 muestra un contenido disponible en la plataforma de aprendizaje.



**Figura 4-1. Material audiovisual difundido a través de la plataforma Fardax.**

Los escenarios I y II no cumplen con el criterio de economía: la realización de los contenidos son efectuados la mayor parte del tiempo en exteriores involucrando desplazamientos a diferentes sitios.

El escenario I no cumple con el criterio de equipo de trabajo; los participantes son diversos y la articulación en un plan de trabajo es compleja, En *T-Learning* para generar un material educativo el experto en una disciplina de conocimiento debe establecer un plan de trabajo.

El escenario II no cumple con el criterio de metodología de trabajo; para generar contenidos *T-Learning* es necesario e importante determinar los elementos que comuniquen conocimiento

Los escenarios I y II no cumplen con el criterio de tiempo, las prácticas abordadas por los investigadores de la FACA en ambos escenarios los cronogramas de trabajo son extensos para los alcances de la presente investigación.

El escenario I no cumple con el criterio de disponibilidad de información: los contenidos fueron realizados a manera de entrevistas; de manera espontánea. En *T-Learning* es importante generar y seguir un guión puntual que garantizar la planificación en los contenidos educativos.

El escenario II la documentación ofrecida era incompleta porque las temáticas de investigación tenían derechos de patente que restringía la publicación de los datos.

La selección de un caso de estudio de acuerdo con los criterios de selección permite deducir que los factores como: el tiempo, costos, equipo y metodología de trabajo infieren directamente en la realización de un Contenido *T-Learning*.

## **4.2 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS**

A continuación son reseñados los resultados en términos de los productos intermedios del proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning*, definidos en el Capítulo 2, adicionalmente son complementados con observaciones para hacer claridad de las experiencias y lecciones aprendidas.

En *T-Learning* el guión de interactividad define de manera lógica la presentación de los contenidos educativos definiendo los elementos y los datos más relevantes a resaltar en la aplicación. Los elementos que componen el contenido lo integran la combinación de textos, ilustraciones, imágenes y videos. Estos permiten desarrollar el tema.

En el análisis exploratorio del caso de estudio, es considerada definir una estructura a cada práctica de laboratorio como aparece en La tabla 4-2, para detallar la configuración de los

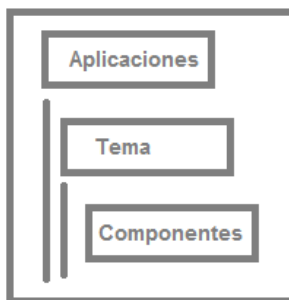
componentes temáticos que compone el guión, ver Anexo D: guión de interactividad, para insertar interactividad tal como aparece ahora en la tabla 4-2.

**Tabla 4-2. Tratamiento interactivo de un contenido T-Learning.**

Planificación	Edición de interactividad
Descripción	Método
Elementos utilizados	Materiales
Descripción del procedimiento	Procedimiento
Resultado y análisis	Análisis

Aquí en esta sección son propuestas y explicadas mediante diagramas una manera para presentar contenidos mediante la aplicación generada con la herramienta ITV Creación que puede emprender un generador de contenidos *T-Learning*.

En el escenario considerado el experto en una disciplina de conocimiento establece para presentar los contenidos una estructura para la una aplicación VoD que desarrolle uno o varios temas donde cada tema es desarrollado con una estructura como fue definida en La Tabla 4-2. La figura 4-12 diagrama la estructura de la aplicación interactiva; La cual desarrolla los contenidos educativos que a su vez contiene temas fragmentados en componentes.



**Figura 4-2. Diagrama de la estructura de la aplicación interactiva.**

#### 4.2.1 Resultados actividad de selección de un tema

La Tabla 4-3 relaciona los patrones formulados en el modelo y el caso de estudio, de acuerdo a los requerimientos de diseño y construcción, para la selección de un tema. El anexo D, Sección D.1 muestra los resultados de cada tarea.

**Tabla 4-3. Comparativa selección de un tema.**

Modelo	Caso de estudio
<b>Resultados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tema a presentar.</li> </ul>	<b>Tema:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de alimentos</li> </ul>
<b>Tareas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de un tema a presentar.</li> <li>Documentación del tema.</li> <li>Caracterización del grupo de interés objetivo.</li> </ul>	<b>Resultados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de alimentos</li> <li>La estructura para 13 determinaciones de Análisis de alimentos.</li> <li>Cursos análisis de alimentos del programa ingeniería agroindustrial</li> </ul>
<b>Rol:</b>	<b>Actores:</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experto en una disciplina.</li> <li>• Productor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente investigador director del grupo de investigación (BICAMSA).</li> <li>• Docente investigador director del grupo de investigación proyecto ST-CAV.</li> </ul>
--	--

Entre los equipos de trabajo de BICAMSA y ST.CAV establecieron trabajar como temática a presentar el análisis de alimentos, del cual se delimitó la temática en 13 prácticas de determinaciones para realizar igual número de videos para *Broadcast* y una aplicaciones DVB-HTML para *VoD*, con características propias de un curso normal para estudiantes de pregrado en el área de Química de la Universidad del Cauca. Como aporte es evidenciada la importancia de establecer previamente con claridad y delimitar cada temática para generar materiales educativos para que el desarrollo sea exitoso.

El prototipo básico es generar 13 videos para *Broadcast* que apoyen la investigación del proyecto ST-CAV y generar una aplicación *VoD*, el aporte más significativo es que todo esfuerzo de desarrollo a partir de esta fase considera tanto la herramienta tecnológica de la TDi como los contenidos educativos como regentes de las metas a alcanzar.

La experimentación evidencio que la construcción de contenidos educativos era importante establecer una línea de conducta por ello participaron docentes que orientan un curso en la el departamento de química de la Universidad del Cauca como expertos en una disciplina de conocimientos y un grupo de estudiantes, Es considerado como referencia por las siguientes razones, primero es un público con la necesidad de utilizar una ayuda audiovisual para prepararse y realizar unas prácticas. Segundo, tiene la fundamentación teórica y conceptual para comprender la temática, desarrollarla y las habilidades para hacer el uso de una plataforma de TDi

#### 4.2.2 Resultados actividad de planificación de la elaboración

La tabla 4-4 relacionan los patrones formulados en el modelo y el caso de estudio, de acuerdo a los requerimientos de diseño y construcción, para la planificación de la elaboración. El anexo D, sección D.2 muestra los resultados de cada tarea.

**Tabla 4-4. Comparativa planificación de la elaboración.**

Modelo	Caso de estudio
<p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento de planificación</li> <li>• Documento guión</li> <li>• Documento de dirección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece construir 13 contenidos para <i>broadacast</i> y una aplicación <i>VoD</i>.</li> <li>• Guion para 13 contenidos de determinaciones de alimentos.</li> <li>• Planeamiento de 13 contenidos <i>T-Learning</i>.</li> </ul>
<p><b>Tareas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la presentación de un tema.</li> <li>• Comunicación de conocimiento</li> <li>• Dirección de contenidos educativo.</li> <li>• Control de planificación.</li> </ul>	<p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de alimentos</li> <li>• La estructura para 13 determinaciones de Análisis de alimentos</li> <li>• Cursos análisis de alimentos del programa ingeniería agroindustrial</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chequeo del planificación de las tareas para ejecución</li> </ul>
<b>Rol:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experto en una disciplina.</li> <li>• Productor.</li> </ul>	<b>Actores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente investigador director del grupo de investigación (BICAMSA).</li> <li>• Docente investigador director del grupo de investigación proyecto ST-CAV.</li> </ul>

En *T-Learning* los generadores de contenidos deben garantizar que los materiales educativos comuniquen conocimiento, una recomendación para el experto en una disciplina es que a partir de la planificación realizase una segmentación sistemáticamente cada contenido educativo para cada programa de televisión de manera que permita realizar una descripción completa con el material educativo.

Entre las consideraciones para el caso de estudio es generada una estructura para desarrollar el contenido *T-Learning*, con los siguientes componentes tal como muestra La Tabla 4-5.

**Tabla4-5. Estructura de un contenido T-Learning.**

Planificación	Producción
Descripción	Fundamento del método
Elementos utilizados	Materiales
	Reactivos
Descripción del procedimiento	Procedimiento
	Recuperación
	Desactivación
	Almacenamiento temporal de los residuos
Resultado y análisis	Cálculos
	Análisis y discusión de los resultados

En la planeación de contenidos *T-Learning* el experto en una disciplina de conocimiento determinó como construir 13 videos para TV con duración entre 3 a 12 minutos los cuales posteriormente son usados para aplicarle interactividad mediante el uso de la herramienta de creación de contenidos iTV Creation.

En el caso de estudio fue desarrollada con la participación de recursos de personal, técnicos y estableció la participación de los miembros de proyecto ST-CAV apoyando con observaciones para el dimensionamiento técnico del proyecto, soporte técnico en la generación de contenidos y como grupo focal experto en el área de TDi y elementos técnicos como cámaras de video y fotografía, equipos de edición de video. El grupo de investigación BICAMSA contribuyeron con el desarrollo de las prácticas de laboratorio documentadas y siguiendo las guías de diseño y construcción de contenidos *T-Learning*, apporto los insumos, reactivos y elementos para la realización de las pruebas de laboratorio, las oficinas del laboratorio; como locaciones y escenarios. Estas recomendaciones son seguidas para el desarrolló un guión con cada prueba para construir los contenidos propuesto, el cual es adecuado para generar una aplicación DVB-HTML siguiendo la información aportada por el Experto en una disciplina de conocimiento.

Como contribución importante fue evidenciada la importancia de hacer un planeamiento amplio en el cual es considerado establecer un inventario completo de equipos técnicos, logística, horarios, lugares, personal y funciones; abstraer todos los detalles de la producción para prepararlos con anticipación.



El guión documenta de manera secuencial los aspectos que generan mayor atención donde son efectuadas cada determinación de alimentos; son establecidas las partes que desarrollan con video, con graficas; el uso de tablas, diagramas, formulas y diagramas. La experiencia demostró que los antecedentes en presentar clases y la experiencia con los medios audiovisuales otorgan la autoridad al experto en una disciplina para determinar la manera como se presentan los temas sobre las prácticas de análisis de alimentos. Un ejemplo de guión aparece en el anexo E y en el anexo digital 1 se encuentra el guión para las 13 determinaciones de alimentos.

#### 4.2.3 Resultados actividad de logística de la filmación

La tabla 4-6 relaciona los patrones formulados en el modelo y el caso de estudio, de acuerdo a los requerimientos de diseño y construcción, para la logística de la filmación. Los resultados de las tareas aparecen en el anexo D, sección D.3.

**Tabla 4-6. Comparativa logística de la filmación.**

<b>Modelo</b>	<b>Caso de estudio</b>
<b>Resultados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de elementos</li> <li>• Disponibilidad de recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente de trabajo en laboratorios de BICAMSA y TDi de la Universidad del Cauca.</li> </ul>
<b>Tareas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del escenario, ambiente y equipo técnico.</li> <li>• Disponibilidad de recursos económicos, humanos y técnicos.</li> <li>• Control de la logística.</li> </ul>	<b>Resultados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escenarios y ambiente de los laboratorios de química y BICAMSA de la Universidad del Cauca.</li> <li>• Equipos comerciales disponibles en los laboratorios BICAMSA y TDi.</li> <li>• Disponibilidad de los recursos de trabajo, locaciones, ambiente y recurso de personal y técnicos</li> </ul>
<b>Rol:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experto en una disciplina.</li> <li>• Productor.</li> </ul>	<b>Actores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente investigador director del grupo de investigación (BICAMSA).</li> <li>• Docente investigador director del grupo de investigación proyecto ST-CAV.</li> </ul>

Cada detalle es considerado en la logística; previa planificación que garantiza el éxito de la realización de los videos, la disponibilidad y uso de los laboratorios de química de BICAMSA al igual que de los equipos del laboratorio de TDi de la Universidad del Cauca. La determinación de utilizar un ambiente natural en los espacio de trabajo de química, el empleo y aprovechamiento de los elementos y equipos disponibles permitieron realizar productos de buena calidad.

La enseñanza es que una buena planificación y la garantía de disponibilidad de los recursos mejoran el tiempo de filmación reduciendo el número de interrupciones por eventualidades que presentadas durante la filmación.

Fueron empleados como escenario los laboratorios de química y BICAMSA de la Universidad del Cauca, el ambiente; es escogido utilizar un ambiente natural, un espacio de trabajo para

prácticas de química, donde los personajes que presentaban utilizan indumentarias y equipos técnicos de laboratorios de uso cotidiano y los equipos técnicos para grabación, instalación y realización de la producción fueron escogidas cámaras comerciales con características comparables profesionales.

La enseñanza más importante es que un experto en una disciplina de conocimientos con equipos básicos puede implementar un proyecto de realización de contenidos *T-Learning*, donde la tenencia de buenos equipos es una gran ayuda pero lo fundamental es tener habilidades en el uso y aprovechamiento de los elementos y equipos disponibles.

#### 4.2.4 Resultados actividad de filmación

La tabla 4-7 relaciona los patrones formulados en el modelo y el caso de estudio, de acuerdo a los requerimientos de diseño y construcción para la filmación. (Ver anexo D, sección D.4.).

**Tabla 4-7. Comparativa filmación.**

Modelo	Caso de estudio
<b>Resultados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual videos, fotografía y audio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Repositorio de 583 tomas.</li> <li>Repositorio de 987 fotografías.</li> <li>Repositorio de 56 audios y grabaciones.</li> </ul>
<b>Tareas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de la producción.</li> <li>Realización de tomas.</li> <li>Captura e importación de videos.</li> <li>Codificación de las filmaciones.</li> <li>Control de la filmación.</li> </ul>	<b>Resultados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de 13 determinaciones de Análisis de alimentos</li> <li>Repositorio de 583 tomas, 987 fotografías y 56 audios.</li> </ul> Ver anexo digital 2
<b>Rol:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Director.</li> <li>Productor.</li> </ul>	<b>Actores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Docente investigador director del grupo de investigación (BICAMSA).</li> <li>Docente investigador director del grupo de investigación proyecto ST-CAV.</li> </ul>

Considerando el caso de estudio en la generación de contenidos *T-Learning* es importante señalar un experto en una disciplina de conocimiento generalmente ya posee como referente la construcción de videos, por ejemplo los generados para YouTube, en *T-Learning* y en especial en este trabajo planteamos unas condiciones generales que pueden ser de utilidad.

La actividad de filmación del material educativo, figura 4-3, evidencia la realización de extensas horas de filmación de video, fotografías y de audios en uno de los procedimientos de las prácticas de análisis de las muestras de leche material que es almacenado en un repositorio de materiales de la investigación.



**Figura 4-3. Material recolectado en la filmación para un video de T-Learning**

Finalmente, entre las recomendaciones a generadores de contenidos producto de la experiencia del caso de estudio están: apoyarse con fotografías para la comunicación visual (ver anexo digital 2), utilizar trípode para soportar las cámaras de video y fotografía que garanticen la estabilidad en la filmación; de manera que la imagen generada no incomode al televidente y es recomendable tener baterías extra de los dispositivos como cámaras para desarrollar la actividad; las cámaras de video pueden almacenar fácilmente seis horas de grabación de alta definición, pero la autonomía de las baterías son en promedio de 1 hora de duración.

En la fase exploratoria de selección del caso de estudio se utilizó una cámara Sony Handycam analógica, que guardaba las grabaciones en una cinta de video de 8 mm, para este caso, las conversiones del video para guardar y procesar en un computador serializaron importando el video a través de una tarjeta de captura de video se disponía de la Encore ENUTV-2 USB 2.0, tarjeta que conectada al computador mediante el puerto USB accede vía cable RCA a los contenidos en la cámara analógica Sony Handycam. En el caso de las cámaras digitales como la JVC tiene grabación de vídeo AVCHD (*Advanced Video Codec High Definition*) la extensión de archivos grabados son \*.MTS archivos que no son fácilmente reproducibles en un computador normal, estos archivos son transferidos al computador mediante los cables USB de la videocámara para almacenamiento y posterior codificación.

Los videos grabados en la videocámara JVC la extensión de archivos grabados son \*.MTS, en otros casos dependiendo de la cámara, la extensión de archivos grabados son \*.M2T, \*.M2TS, como estas extensiones no son fácilmente reproducibles en el computador, son codificados y cambiados en la extensión mediante un convertidor de formatos, el caso de estudio es empleado Digital Media Converter 3.18 y cada toma es cambiada a extensión MPEG-2. El aporte más significativo es que para el caso de extensiones \*.MTS son una variante de MPEG-2, resulta que renombrando los archivos y cambiando a extensión \*.MPEG el computador ya los reconoce como videos que reproduce fácilmente sin alterar el tamaño de archivo o la calidad del video. Para la reproducción en computador es utilizada la versión software de prueba con licencia gratuita de BSplayer.

#### 4.2.5 Resultados actividad de edición

La tabla 3-17 relaciona los patrones formulados en el modelo y el caso de estudio de acuerdo a los requerimientos de diseño y construcción para la edición. (Ver anexo D, sección D.4.).

**Tabla 4-8. Comparativa edición.**

Modelo	Caso de estudio
<p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material audiovisual videos, fotografía y audio editados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13 contenidos análisis de alimentos con tiempo de video de 83.18 minutos editados y un tamaño de archivo en formato MPEG.2 de 2.736 MB.</li> </ul>
<p><b>Tareas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de las tomas.</li> <li>• Modificación de videos.</li> <li>• Modificación de audios voz y sonido ambiente.</li> <li>• Generación y modificación de imágenes, tablas y diagramas.</li> <li>• Revisión del material editado.</li> <li>• Creación de videos y conversión a formatos de distribución</li> </ul>	<p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de alimentos</li> <li>• La estructura para 13 determinaciones de análisis de alimentos</li> <li>• Cursos análisis de alimentos del programa ingeniería agroindustrial</li> </ul> <p>Un ejemplo de fichas técnicas y sinopsis en el anexo F.</p>

<b>Rol:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director.</li> <li>• Editor.</li> </ul>	<b>Actores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente investigador director del grupo de investigación (BICAMSA).</li> <li>• Docente investigador director del grupo de investigación proyecto ST-CAV.</li> </ul>
--	--

Según registro la tabla 4-4 la filmación concentra el esfuerzo que producen tomas que son usadas y tomas que no en la generación de un video final. La Tabla 4-9 considera para cada contenido educativo el tiempo y tamaño del archivo de grabación obtenida en campo para relacionarlo con el tiempo y tamaños de archivo que es obtenido como producto final.

**Tabla 4-9. Tiempos y tamaños en filmación y edición de contenidos.**

	FILMACION			VIDEO USADO			VIDEO NO USADO			VIDEO FINAL	
	Tiempo (Min)	Tamaño (GB)	Tomas	Tiempo (Min)	Tamaño (GB)	Tomas	Tiempo (Min)	Tamaño (GB)	Tomas	Duración (Min)	Tamaño (MB)
V1	36,4	4,3	54	20,1	2,38	23	16,2	1,92	31	5,4	120
V2	38,4	4,54	99	13,87	1,64	34	24,5	2,9	65	12,31	471
V3	23,5	2,78	57	9,89	1,17	21	13,6	1,61	36	8,33	208
V4	52,7	6,23	56	36,45	4,31	19	16,2	1,92	37	9,48	328
V5	14,6	1,73	68	7,19	0,85	31	7,4	0,88	37	6,5	210
V6	9,0	1,06	30	4,90	0,58	14	4,1	0,48	16	4,3	140
V7	9,6	1,14	25	4,65	0,55	11	5,0	0,59	14	3,11	111
V8	13,6	1,61	33	6,85	0,81	13	6,8	0,8	20	4,37	157
V9	7,8	0,92	25	5,92	0,7	18	1,9	0,22	7	4,37	108
V10	9,3	1,1	23	6,26	0,74	14	3,0	0,36	9	4,6	143
V11	16,9	2	32	10,82	1,28	19	6,1	0,72	13	7,15	257
V12	11,8	1,4	41	8,20	0,97	21	3,6	0,43	20	7,15	258
V13	18,2	2,15	40	7,27	0,86	14	10,9	1,29	26	6,11	225
<b>Suma</b>	<b>261,8</b>	<b>30,96</b>	<b>583</b>	<b>142,37</b>	<b>16,84</b>	<b>252</b>	<b>119,3</b>	<b>14,12</b>	<b>331</b>	<b>83,18</b>	<b>2736</b>

Según los datos de la tabla 4-9 en la filmación fueron realizadas una serie de tomas para efectos de editar y obtener un video final, todas no son consideradas. La realización de esas filmaciones implicó, el consumo de recursos como tiempo; duración de la filmación y espacio de disco; tamaño de los archivos, etc. El resultado final, muestra una optimización de los recursos de tiempo y espacio de almacenamiento evidenciados en un video final de menor duración y tamaño de archivo.

La duración del video final reducida a minutos obedece a que en el trabajo de edición son rescatados los elementos comunicativos más relevantes, entre tanto, el tamaño del archivo disminuye porque ha sido sometido a un cambio en la resolución y los archivos guardados son generados en formato NTSC MPEG 2 (720x480 29.97 fps) que son menor al tamaño original en el que fueron filmadas conservando las condiciones de calidad de los mismos.

La herramienta empleada para hacer la selección de las tomas fue BS Player, mencionada en la actividad anterior, basados en el guión establecieron cuáles son las tomas con valor que expresan las ideas a exponer, son elegidas una a una las tomas y guardadas en un repositorio de videos seleccionado, son calificadas por el valor comunicativo que tienen. Seguidamente es

establecido y etiquetado con el que es identificada la toma, el tiempo que desde que punto de inicio hasta el fin aporta utilidad al video final, las modificaciones que requiere; como tomar fragmentos, mejorar el audio, complementar con gráficos entre otras intervenciones posibles para considerar estas tomas y en especial el video originado en las tareas posteriores.

En el caso de estudio, las ediciones fueron efectuadas con la versión de prueba gratuita de Corel Videostudio X2.

En *T-Learning* para que un material educativo comunique conocimiento no es suficiente con hacer diferentes tomas y unirlos; por ello es necesario adecuar la duración de las tomas, modificar o insertar audios e insertar ilustraciones de tablas, imágenes y diagramas que apoyan la descripción del contenido, por esta razón la edición es la actividad que mayores aportes hace a los contenidos en el resultado final.

Audiovisualmente, diseñar, elaborar, modificar e insertar las imágenes (como fotografías, diagramas tablas, diapositivas y demás elementos gráficos) necesarias en la construcción y ambientación del contenido educativo es una función para la cual existen gran variedad de herramientas que pueden colaborar, de la experiencia del caso de estudio, el experto en una disciplina de conocimientos; por ejemplo: para realizar tablas, diagramas o ecuaciones, las realiza como plantillas de Powerpoint de Office con imágenes de fondo, diagramación de textos, las exporta como imágenes mediante un editor gráfico como Paint, Photoshop o Corell y las guarda como figuras en formato \*.JPG. La enseñanza del caso de estudio está en que: la familiaridad con la herramienta que conocen, sea esta sencilla o compleja, unido a la capacidad creativa permiten obtenerse excelentes resultados (Ver anexo digital 4).

En el avance del caso de estudio, puntualmente para la generación de los videos para entrega final determinó: guardar los videos editados en extensión \*.MPEG-2 para los videos que alimentan la plataforma de TDi, en la fase de distribución. En \*.FLV para los videos que alimentaran la plataforma *streaming* de FARDAXU. En \*.3GP para los videos que se usen en las pruebas que efectúan en móviles dentro del Proyecto ST-CAV. (Ver anexo digital 6).

#### 4.2.6 Resultados actividad de interactividad

La tabla 3-10 relaciona los patrones formulados en el modelo y el caso de estudio, de acuerdo a los requerimientos de diseño y construcción, para interactividad. (Ver anexo D, sección D.5.).

**Tabla 3-10. Comparativa interactividad.**

Modelo	Caso de estudio
<p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación DVB-HTML revisada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación DVB-HTML. (nombre: <b>termo</b>)</li> </ul>
<p><b>Tareas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de un guión para agregar interactividad.</li> <li>• Diagramación de los elementos de interactividad.</li> <li>• Diseño y distribución de la navegación del contenido.</li> <li>• Ambientación visual del contenido interactivo.</li> <li>• Vinculación de imágenes y textos.</li> <li>• Control de edición de interactividad.</li> </ul>	<p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guión de interactividad</li> <li>• Plantillas de referencia. (anexo digital 2.)</li> <li>• Guión de interactividad con navegación.</li> <li>• Repositorio de ambientación y Guión de interactividad con ambientación. (anexo digital 2.).</li> <li>• Aplicación DVB-HTML.</li> <li>• Aplicación DVB-HTML revisada.</li> </ul> <p>*Un ejemplo de guion de interactividad en el</p>

	anexo G y en el anexo digital 2.
<b>Rol:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Editor de interactividad</li> </ul>	<b>Actores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente investigador director del grupo de investigación (BICAMSA).</li> <li>• investigador director del grupo de investigación proyecto ST-CAV.</li> </ul>

Del caso de estudio, encontramos que como producto son generados contenidos que pueden ser difundidos a través de un canal de *Broadcast* (Ver anexo digital 5); donde la interactividad está ligada a servicios y aplicaciones que son utilizadas para que los actores en el proceso de enseñanza aprendizaje interactúen. La creación de aplicaciones DVB-HTML utilizando la herramienta de generación de contenidos ITV Creation (Ver anexo digital 7 y anexo digital 8) que permite generar interfaces de presentación de usuario en XML permitiendo al Experto en una disciplina de conocimiento otorgar al usuario la capacidad de navegación en los contenidos generados. Las aplicaciones DVB-HTML generadas son consumidas por el usuario a través del canal de retorno, residen en un servidor UDP y el usuario las puede solicitar en cualquier momento y navegar dentro del contenido con el concepto de *VoD*. La figura 4-4 muestra la aplicación de nombrada “*termo.itv*” que desarrolla un contenido sobre la prueba de alcohol.



**Figura 4-4. Aplicación DVB-HTML.**

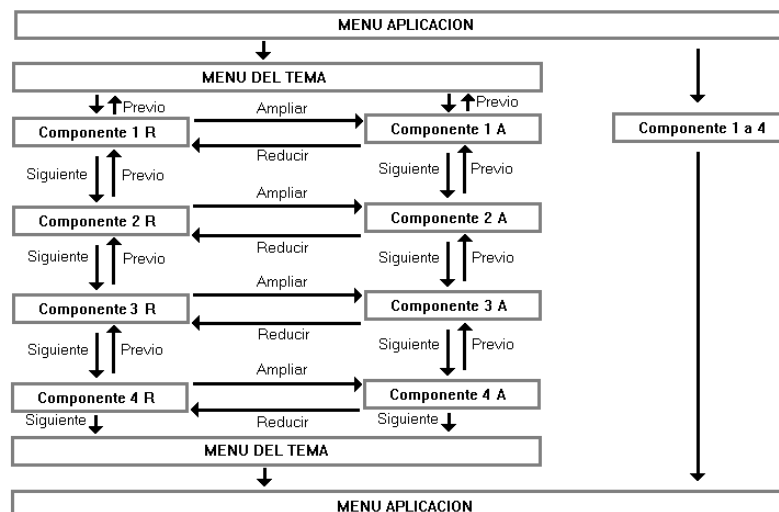
En el caso de estudio la interactividad para el caso de *Broadcast* es aplicada agregando o asociando servicios y aplicaciones para que los usuarios de la plataforma de TDi, interactúen entre sí, sobre la temática que cada video en el *Broadcast* trate. En el escenario de *VoD*; es establecida basada en el guión los elementos de interacción que permiten utilizar o resaltar componentes propios para construir un guión considerando la interactividad en un guión interactivo para realizar un contenido *T-Learning* que es distribuido a través de una infraestructura de TDi

En el caso de estudio fue planteado diagramar los contenidos mediante el diseño de interfaces de presentación considerando que la distribución de los contenidos aparente a páginas HTML básicas, como las de internet con la particularidad que son para TD, estas son implementadas mediante la aplicación generada con la herramienta ITV Creación.

El experto en una disciplina de conocimiento estimó que en la navegación los usuarios no requieran recordar pasos sino por el contrario intuyan el siguiente paso, la figura 4-5 muestra de manera de acceder al contenido educativo de la aplicación.

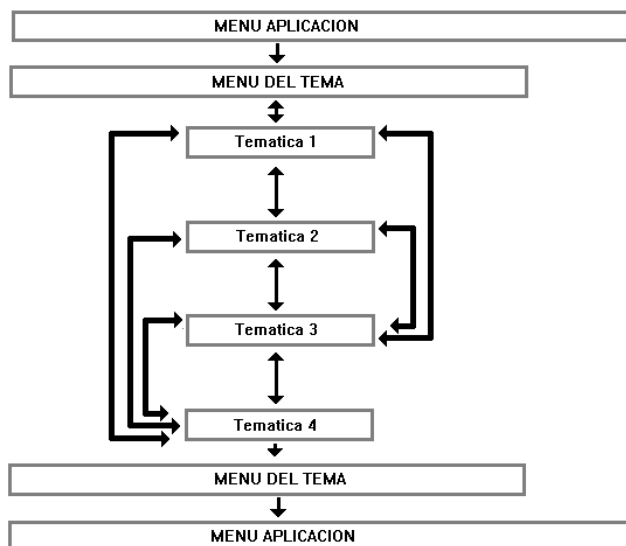
La navegación en la aplicación permite cambiar de pantalla para que el usuario mire el video de los componentes del tema en pantalla amplia y reducida similar al contexto web. También permite que cada componente de un tema pueda ser accedido independientemente desde un

menú La manera de acceder de un componente a otro en un mismo tema es por saltos consecutivos hacia el componente previo, siguiente, modo de pantalla; en modo reducido o modo ampliado y finalmente por selección aleatoria utilizando el modo devolver al menú donde puede seleccionar el componente disponible que desee.



**Figura 4-5. Diagrama de la aplicación que aporta la interactividad.**

La diagramación de los elementos de interactividad, figura 4-6, muestra la organización de los componentes de un material educativo como textos, imágenes y videos para distribuirlos en el espacio de una pantalla acorde con las plantillas planteadas en el capítulo 3 para la aplicación implementada en el escenario de análisis.



**Figura 4-6. Diagrama de navegación de la aplicación interactividad.**

Hasta esta sección se presentó la documentación del proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning* por experto en la disciplina de conocimiento

En el caso de estudio fueron seleccionados adecuadamente videos, gráficos, textos, enlaces de navegación del contenido *T-Learning* a exponer, cada uno de ellos se escoge de un repositorio de materiales videos, imágenes y textos (ver anexo digital 9 y anexo digital 10). Para vincularlos se coloca la dirección donde están alojados la herramienta de creación de contenidos accede a los archivos de videos, imágenes y texto, para seleccionarlos y luego generar un repositorio propio y etiquetarlos (vincularlos archivos, las direcciones de almacenamiento e indexarlos).

La herramienta de autoría, permite en la generación de los contenidos con imágenes, textos y videos direccionando adecuadamente desde la ubicación en el repositorio de materiales, la mayoría de errores presentados son relacionados con la direccionamiento de archivos, finalmente, es realizada la verificación de la interfaz y el funcionamiento del prototipo de contenido *T-Learning*.

### **4.3 CONCLUSIONES**

#### **4.3.1 Análisis del Proceso de construcción de contenidos educativos**

El desarrollo del caso de estudio reveló los aspectos de interés en la aplicación del proceso de construcción de contenidos *T-Learning*. Entre estos resaltamos la duración de las actividades y tareas que componen este proceso.

La Tabla 4-11 presenta el proceso de diseño y construcción de contenidos con las actividades y las tareas confrontadas con cada uno de los contenidos *T-Learning* generados desde contenido C1 hasta el contenido C13.



**Tabla 4-11. Tiempo en el proceso de construcción de contenido educativo.**

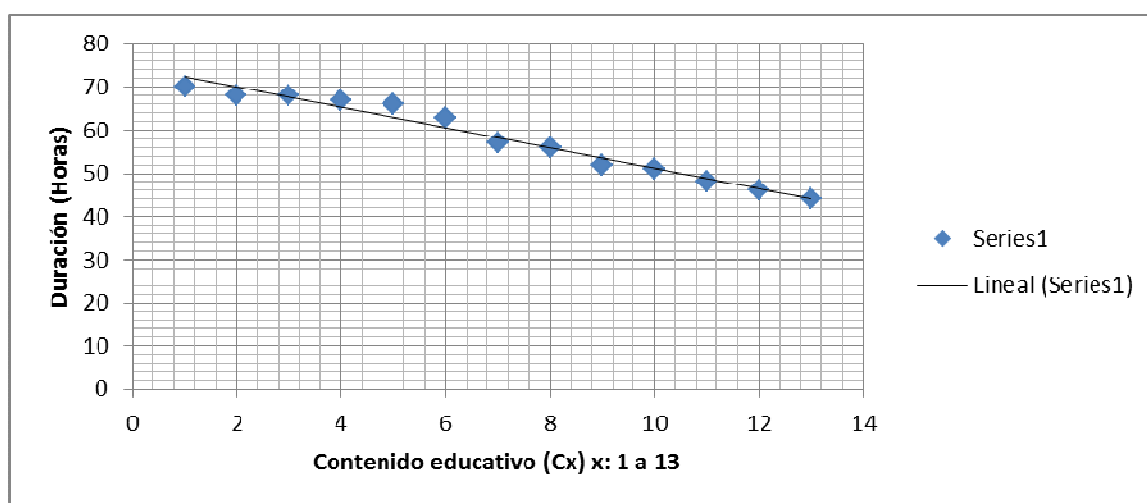
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	Total Filas
<b>1 Actividad de selección de un tema</b>	12	12	12	12	12	11	10	10	9	9	9	9	8	135
1.1 Definición de un tema a presentar	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	34
1.2 Documentar el tema	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	58
1.3 Caracterización del grupo objetivo	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	43
<b>2 Planificación de la elaboración</b>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	100
2.1 Planificación de la presentación de un tema	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26
2.2 Comunicación de conocimiento	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26
2.3 Dirección de los contenidos educativos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	35
2.4 Control de la planificación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
<b>3 Actividad de logística de la filmación.</b>	11	11	11	11	10	10	9	8	7	7	7	5	5	112
3.1 Preparación del escenario, ambiente y equipo técnico	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	62
3.2 Disposición de recursos económicos, humanos y técnicos	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	31
3.3 Control de logística	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	19
<b>4 Actividad de filmación</b>	12	12	12	11	12	11	9	9	9	8	7	7	7	126
4.1 Desarrollo de la producción.	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	39
4.2 Realización de tomas.	6	6	6	6	3	4	4	4	3	3	3	3	3	54
4.3 Captura e importación de videos.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	49
4.4 Codificación de las filmaciones.	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	32
4.5 Control de la filmación.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26
<b>5 Actividad de edición</b>	15	14	14	14	13	12	11	11	11	12	11	11	10	159
5.1 Selección de las tomas.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
5.2 Modificación de videos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
5.3 Modificación de audio, voz y sonido ambiente.	4	3	3	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	28
5.4 Generación y modificación de imágenes, tablas y diagramas.	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	5	92
5.5 Revisión del material editado.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
<b>6 Actividad de interactividad</b>	12	11	11	11	11	11	10	10	8	8	7	7	7	124
6.1 Revisión de un guión para agregar interactividad.	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	21
6.2 Diagramación de los elementos de interactividad.	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	31
6.3 Diseño y distribución de la navegación del contenido.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39
6.4 Ambientación visual del contenido interactivo.	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	19
6.5 Vinculación de imágenes y textos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
6.6 Control de edición de interactividad.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
<b>Total columnas</b>	70	68	68	67	66	63	57	56	52	51	48	46	44	756

La tabla 4-11 registra los datos de tiempo medido en horas desarrollado por los ejecutantes de los diferentes roles que permiten la ejecución de las tareas, estipuladas para la consolidación de cada actividad del proceso de construcción de contenidos educativos.

El proceso de construcción de contenidos educativos para TDi analizado en el caso de estudio según la tabla 4-11 construida con los datos de la cartera de trabajo, establece que la construcción de los contenidos educativos duro en 756 horas.

Estimando en escenario de trabajo donde el caso de estudio fue adelantado para un día laboral de 8 horas, un mes de 4 semanas de 5 días laborable el proceso demanda 3,8 meses de trabajo continuo.

Analizando los datos de la tabla 4-11 para analizar desempeño en el proceso de construcción de cada contenido educativo es presentada la figura 4-8 muestra la curva de trabajo.



**Figura 4-7. Curva de desempeño en cada proceso de construcción de contenidos educativos.**

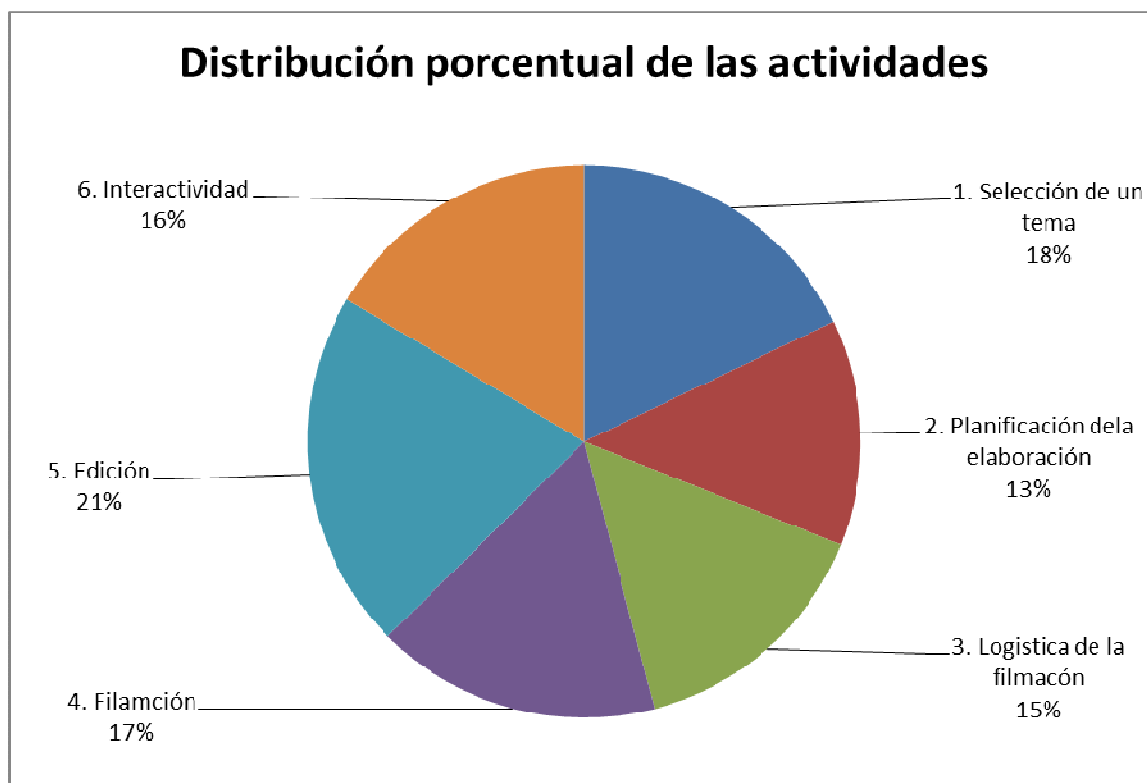
En el eje X aparecen en orden de realización los 13 contenidos *T-Learning* C1 a C13 realizados en el caso de estudio. Sobre el eje Y aparece el tiempo total medido en horas que tarda la construcción de cada contenido. Al aplicar en una tabla de cálculo, el método de ajuste a la ecuación de una función lineal por el método de medios cuadrados, la curva presenta una pendiente negativa, porque los datos del desarrollo del proceso indican que los primeros contenidos construidos requirieron más tiempo que el tiempo de realización de los últimos, cada vez que es construido un nuevo material el tiempo de realización disminuye con cada nuevo trabajo construido porque el experto en una disciplina tiende a ganar conocimiento que le permite hacer contenidos mejores y en menor tiempo.

En conclusión, según la tabla 4-11 y la figura 4-8 el rol experto en una disciplina de conocimientos ejecutado por uno o varios actores, realizando contenidos en un ambiente donde las condiciones de trabajo son homogéneas para la realización de contenidos *T-Learning*, cada vez que realiza un nuevo trabajo tiende a ganar conocimiento y adquirir experiencia que le permite mejorar su desempeño para hacer contenidos mejores y en menor tiempo evidenciando una mejora y un aprendizaje en el desarrollo del producto.

### 4.3.2 Análisis de las actividades de construcción de contenidos educativos

Según los datos de la tabla 4-11 considerando los porcentajes que representa la sumatoria de los tiempos totales de cada actividad definida en el proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning* para cada contenido realizado en el caso de estudio es generada la

Figura 4-9 el análisis porcentual del tiempo que requiere en la ejecución las actividades, evidencia que la distribución porcentual del compromiso de tiempo en el desempeño de las diferentes actividades del proceso de construcción de un contenidos *T-Learning*.<sup>41</sup>



**Figura 4-8. Distribución porcentual de las actividades en la construcción de contenidos.**

De la figura 4-9, la actividad de edición es la que mayor tiempo consume está compuesta por el mayor número de tareas que involucran desempeño técnico y creativo. La actividad selección de un tema es la segunda demanda de tiempo por que define la planificación y concepción la producción de contenidos educativos.

La actividad que menos tiempo consumió fue logística de la filmación porque el escenario de análisis facilitaba la disposición de los distintos recursos humanos, técnicos y materiales para ejecutarla sin inconvenientes.

Las actividades selección de un tema, filmación e interactividad requieren proporcionalmente el mismo compromiso de tiempo por ser actividades de ejecución de rutinas ya establecidas en el caso de la interactividad el experto en una disciplina de conocimiento cuenta con un referente

41 La sección del planificación de la filmación es realizado en dos etapas, en la inicial fueron realizados 6 contenidos y en la etapa final 7 contenidos. El experto en una disciplina para algunas determinaciones toma poco tiempo entre tanto para otros gastaba mucho tiempo. En la exploración es suspendido durante un tiempo considerable para realzar la planificación y después de este retardo inicio la realización de los contenidos siguientes. Con la planificación suministrada por el experto en una disciplina para la primera fase se puede determinar que el porcentaje en promedio para los contenidos iniciales es del 11% del tiempo total del proceso, sin embargo, como no fueron registrados los tiempos de planificación de la de la última etapa, los tiempos entre el ultimo contenidos y el inicio de las actividades de la última fase alteran considerablemente los resultados, por lo cual no es considerada en la gráfica de distribución porcentual

después de la edición de los materiales que permite agilizar el proceso creativo en esta actividad.

Este capítulo exterioriza los resultados más relevantes analizados en el caso de estudio que definen como un experto en una disciplina de conocimiento construye un contenido educativo para TDi.

El caso de estudio observado presenta un trabajo de investigación que pretende mostrar los retos que enfrenta un experto en una disciplina para incursionar en una nueva manera de exteriorizar sus conocimientos con la utilización integrada y sistemática de herramientas multimedia que permiten crear contenidos educativos usables en *T-Learning*.

La experiencia recogida y documentada en el trabajo aportan una visión para desarrollar contenidos educativos utilizando una plataforma tecnológica nueva. En donde es posible utilizar referentes y herramientas tecnológicas que en lugar de complicar el desarrollo del proceso para alcanzar resultados pretende facilitar la apropiación y uso de la tecnología de TDi a expertos en una disciplina de conocimientos.

## 5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

### 5.1 CONCLUSIONES

La TDi es un sistema que integra servicios de TV tradicional con TV de alta definición, interactividad, personalización de contenidos, programación a la carta y servicios de comunicaciones electrónicas como: el correo electrónico y el *chat*, constituye uno de los avances en la tecnología que permite innovar usando este sistema tecnológico en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje. Este avance aplicado al campo de la educación es conocido con el concepto de *T-Learning*, su posible uso genera mucha expectativa sobre su implementación en países en desarrollo como los latinoamericanos, donde el acceso y cobertura de la educación es deficiente y la implantación de la TDi constituye una alternativa de solución.

La creación de contenidos de *T-Learning* no es directa, ni se hace de la forma tradicional para un contenido de televisión convencional, es necesaria por ello una adaptación de los procesos y enfocarlos desde la perspectiva educativa. Este trabajo presenta una propuesta de cómo lograrlo teniendo en cuenta que el resultado son contenidos multimedia enriquecidos con interactividad y preparados para que puedan distribuir mediante un sistema de TDi, modificar servicios y aplicaciones adecuándolas a las necesidades en educación.

La participación del experto en una disciplina de conocimiento en la construcción de contenidos *T-Learning* es fundamental, los lineamientos y contextualización de la temática permiten orientar los ajustes del uso de la tecnología TDi para el funcionamiento de manera más efectiva. Hoy en día cualquier persona con una cámara de video, es capaz de capturar información en formatos de video, sin embargo la gran diferencia con los contenidos educativos, está en el propósito por el cual se crea ese contenido, es por ello que el rol del experto es indispensable en la construcción de contenidos educativos. El experto es quien decide y da los lineamientos para la construcción del contenido y adicionalmente sugiere los elementos adicionales de interacción propios de proceso de enseñanza aprendizaje.

Un experto en una disciplina de conocimientos se asume como la persona o grupo de personas que por su experiencia y conocimiento en un tema determinado, son capaces de guiar a otros individuos (estudiantes, alumnos o aprendices) para construir un nuevo conjunto de saberes que pueden ser nuevos conocimientos o legado de la experiencia. No implica en ningún caso que él sea alguien titulado en una disciplina, con formación en pedagogía o docencia

Su participación aporta más allá, puesto que supera los supuestos investigativos; cada supuesto investigativo supone unas condiciones ideales, por ejemplo: suponer que el experto en una disciplina tiene la claridad absoluta del manejo de la plataforma de TDi, que la creación de contenidos se reduce a hacer filmaciones de la presentación de una clase, exposición o práctica de laboratorio, que la herramientas de autoría funcionan completamente igual que una herramienta de office para hacer diapositivas, entre otras. Las cuales en la práctica confrontándolas con la realidad las exigencias del proceso presentan discrepancia. El experto en una disciplina puede no dimensionar las limitantes de la TDi y coloca exigencias y necesidades de como usuarios bajo el supuesto que funciona igual que en un computador; omitiendo que la navegación es efectuada con el uso de control remoto, elementos que funcionan en una presentación con diapositivas cambia en TDi, los contenidos generan

inquietudes entre los alumnos y la manera para permitir interactuar es generando posibilidades de navegación con contenido mediante aplicaciones tipo *VoD* o agregando aplicaciones para comunicarse entre usuarios.

En la realización de contenidos con la participación de un experto en una disciplina coloca las exigencias y necesidades con las que está enfrentado en el instante de desarrollar las temáticas de manera normal en un contexto tradicional, de estas experiencias recoge antecedentes apropiados como sus conocimientos previos de enseñanza con usuarios (estudiante) de acuerdo las expectativas y requerimientos de los alumnos para imprimir el carácter educativo y condicionar la manera de desarrollo de la temática aplicando las facilidades y limitaciones que la plataforma TDi presenta.

En la realización de contenidos el rol de experto en una disciplina tiene varias exigencias entre ellas asumir funciones que apoyan en el buen desempeño del rol como lo son: un entendido en docencia o pedagogía, en filmación y edición de contenidos audiovisuales y en gestión de TDi esto implica que para realizar un contenido *T-Learning* es pertinente apoyarse de otras disciplinas además de la que será la temática central tratada en el contenido y se logra con una buena documentación sobre las implicaciones que tiene realizar el contenido y de ser el caso apoyándose en un equipo multidisciplinario.

Este trabajo recopila, el estado de conocimiento sobre el diseño y construcción de contenidos *T-Learning*, mediante el análisis documental de: las arquitecturas tecnológicas, construcción de contenidos educativos multimedia y varios trabajos relacionados. Permitiendo ampliar en un solo documento el marco teórico básico que identifica los aspectos mas importantes en el planeamiento y la implementación de actividades y tareas propias del diseño y la construcción de contenidos *T-Learning* que no aparecen de forma amplia e integrada como en este documento.

El trabajo propone un proceso de construcción de contenidos *T-Learning*, discriminando sus actividades y tareas que lo constituyen; identificando entradas, salidas, actores, las herramientas tecnológicas para favorecer el cumplimiento de necesidades específicas, de manera general dependiendo del entorno y el escenario de distribución (*Broadcast* o *VoD*) escogido, y teniendo en cuenta condiciones básicas como son las destrezas en el uso de herramientas y la simplicidad de las mismas. Todas ellas asumidas por los roles descritos en el proceso que permiten a un experto en una disciplina de conocimientos deducir en la realización de contenidos *T-Learning* la magnitud de la producción, los actores que requiere, la metodología, los equipos, los costos y la pertinencia de emprenderla.

La escogencia de la notación SPEM 2.0 es fundamentalmente porque el diseño y la construcción de contenido de *T-Learning*, cada contenido dependiendo de la temática involucra circunstancias diferentes, una manera de modelar incluyendo ampliamente la mayoría de los casos posibles es con el uso de una notación como SPEM 2.0 que permite la representación gráfica (diagrama de procesos) facilitando las interrelaciones existentes entre distintas actividades, analizar cada actividad, definir los puntos de dependencia, relación con otras actividades, así como identificar cada una de las tareas comprendidas en cada caso. SPEM es un estándar consolidado y ampliamente utilizado en la definición de proceso, lo cual da cierta garantía de que el proceso definido en este trabajo este descrito de una forma clara y fácilmente extensible o adaptable por terceros. Además, SPEM posee una simbología comprensible; facilita la descripción de procesos de manera sencilla e intuitiva al lector. La comprensión de la notación es fácil de entender, incluso para alguien ajeno a la programación, lo cual puede ser frecuente en el rol del experto de una disciplina.

La experiencia de modelar el proceso permitio establecer que la fase de distribución es necesario formularlo como una activada adjunta al proceso de diseño y construcción de contenidos porque el experto en una displiana de conocimientos generalmente presenta falencias por desconocimiento del funcionamiento de la plataforma y en otros casos por que la distribución habitualmente la asume otros actores compenetrados directamente con las labores tecnicas de la plataforma de TDi, sin embargo su importancia radica en que muestra como un contenido *T-Learning* es desplegado hasta un usuario final tarea que fue modelada con la notación SPEM 2.0 por el rol denominado gestor de la plataforma de TDi.

El proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning* es una labor técnica que implican cuatro facetas fundamentales: primero de adquirir conocimientos del funcionamiento de un sistema de TDi., segundo, de conocer y ejecutar adecuadamente metodologías,; organización lógica y razonable de los diferentes procesos hasta la obtención de resultados tercero condiciones creativas para proponer, validar y presentar un conocimiento con elementos de interactividad y finalmente condiciones artísticas para ingeniar maneras atractivas, estéticas y motivadoras para la presentación de los contenidos..

El proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning* es una labor que implica cuatro facetas fundamentales: primero de adquirir conocimientos del funcionamiento de un sistema de TDi, segundo conocer y ejecutar adecuadamente metodologías; como la organización lógica y razonable de los diferentes procesos hasta la obtención de resultados, tercero condiciones creativas para proponer, validar y presentar un conocimiento con elementos de interactividad y finalmente condiciones artísticas para ingeniar maneras atractivas, estéticas y motivadoras para la presentación de los contenidos.

El modelo planteado hace un fuerte esfuerzo en mostrar y facilitar a un experto en una disciplina de conocimientos cómo puede elaborar un contenido para *T-Learning*; en este trabajo se asume que un experto en una disciplina posee una preparación o formación en cómo enseñar de no contar con este conocimiento es recomendable requerir el apoyo de personal en pedagogía para que contextualizar la producción, el objetivo es presentar una guía de utilización de la TDi como herramienta que permite difundir responsablemente conocimientos a usuarios.

Hoy en día, los contenidos multimedia generados, compartidos y accedidos por diferentes sistemas multimedia entre ellos la TDi es numerosa, por tanto, existe cierto grado de familiaridad con el consumo de los contenidos audiovisuales. Sin embargo, hay un desconocimiento en la forma de crear este tipo de contenidos para efectos educativos.

La existencia en el mercado de diferentes dispositivos como cámaras facilita la creación de videos en “bruto”, la familiaridad en el uso de estos dispositivos es grande, por lo que cualquier persona es capaz de generar este tipo de contenido audiovisual. Sin embargo, la elaboración de un contenido de *T-Learning* implica un conjunto de actividades como las definidas en el capítulo 2 y sus respectivos anexos que implican consideraciones de: tiempo, costos, equipos y metodología de trabajo

Los contenidos *T-Learning* son diferenciados de un material multimedia o un contenido comercial para TDi, en el enfoque que el rol experto en una disciplina desde las fases iniciales de desarrollo le otorga., esto es incluyendo los siguientes aspectos al contenido:

**La moderación:** un experto en una disciplina de conocimientos que realiza un contenido de *T-Learning* puede seguir las técnicas empleadas en la creación de cine, videoclip, documentales, comerciales, etc. A diferencia de otros contenidos. Sin embargo en *T-Learning* son integrados y contextualizados esas fases de planeamiento e implementación nutriendo y definiendo un solo proceso donde es obtenido un producto el cual la finalidad es ayudar en procesos de educación

(enseñanza - aprendizaje). Permite darle al contenido el fin educativo, es decir, los diferentes componentes de la comunicación como lo son el video, la fotografía, los textos y el audio concentran el mayor esfuerzo en desarrollar un mensaje que contiene conocimiento.

**La intencionalidad:** el contenido a crear es para guiar al usuario en un área de conocimiento.

**Pre análisis y planeamiento:** el análisis y planeamiento exigen del experto en una disciplina de conocimientos desde la valoración inicial de si el conocimiento es o no viable para ser transformado en un contenido de *T-Learning*

**Esquemmatización:** en contenido de *T-Learning* convergen características primero de la TV normal; donde el video es el componente que prevalece, segundo del mundo del PC; en especial de los antecedentes que proveen los contenidos educativos multimedia de escritorio y los accedidos remotamente en la web a través del internet y tercero los orientados a educación por medios electrónicos. Todos ellos contextualizados, con los antecedentes del *e-Learning*.

**Comunica conocimiento:** para un usuario final es transparente los métodos que están en un contenido de *T-Learning* pues en definitiva para ellos solo consumen comunicación audiovisual y gráfica, no obstante para generar un contenido son utilizados diferentes componentes de la comunicación como: los videos en la comunicación audiovisual, las imágenes de la comunicación gráfica, los textos de la comunicación escrita, los audios de la comunicación oral, etc. para ser integrados y apoyar la manera de expresar una idea o un concepto.

**Modifica comportamiento:** El contenido educativo debe tener la capacidad de modificar su comportamiento según las propiedades concretas del estudiante, que consisten en las características más relevantes de un usuario para un determinado dominio de aplicación [100], en este sentido un contenido *T-Learning* genera cambio frente a alguna idea o concepto sea por que adquiere un conocimiento nuevo, lo reafirma o por el contrario genera análisis y debate para tomar una actitud frente al mismo [25].

El proyecto contribuye con el estado de conocimiento sobre contenidos *T-Learning* que mediante un análisis contextual de las temáticas más relevantes confronta un componente teórico, un modelo y un proceso; del componente teórico: amplía en importante compendio de referencias sobre TDi, arquitectura tecnológica, contenidos educativos y los trabajos relacionados, sobre el componente de modelo y proceso: contextualiza la elaboración de contenidos considerando las limitantes de la plataforma existente de TDi del Laboratorio de TD de la Universidad del Cauca para generar un prototipo que permiten identifica claramente los aspectos importantes a tener en cuenta por un experto en una disciplina en el diseño y la construcción de contenidos *T-Learning*.

El proyecto realizó el modelado del proceso de diseño y construcción de contenidos de *T-Learning*, inicialmente respondiendo a la hipótesis que un experto en una disciplina de conocimientos pudiera guiarse y realizar él mismo los contenidos: encontrándose que un experto está en la capacidad de solo construir un contenido de *T-Learning* si tiene la fundamentación, pedagógica, metodología, conocimientos en producción audiovisual, manejo de herramientas de autoría y conocimientos en el funcionamiento de una plataforma de TDi. De acuerdo con las falencias en estos conocimientos y complejidad de la producción para cubrir el conjunto universal de contextos donde todos los casos posibles son cubiertos en la formulación el modelo se centró en las tareas como: acciones ejecutadas por roles; donde tiene cabida la participación de entre uno y más actores.

De manera genérica fueron considerados y formulados dos esquemas: uno en el que paso a paso es efectuado el proceso, donde desde las etapas de planeamiento hasta la implementación son desarrolladas secuencialmente y en el final es agrada la interactividad (denominado: *a posteriori*); para esta son considerados un escenario donde todo debe



realizarse, otro donde es posible disponer de elementos y videos básicos que requieran edición y finalmente la opción en el que elementos y videos existentes solo con agregarles interactividad constituyen en un contenido de *T-Learning*. En el desarrollo del primer esquema de proceso es determinado como pertinente formular adicionalmente uno donde la interacción es considerada desde el inicio del proceso (denominado: *a priori*) y es detallado en el anexo J quedando pendiente la validación.

En el esquema de diseño y generación de contenido *T-Learning a posteriori* son establecidos los tres casos que pueden encontrarse: en el caso A; el rol de experto en una disciplina debe asumir una etapa de planeamiento, implementación de contenidos e de interactividad, donde es requerido el apoyo de pedagogía, producción audiovisual y gestión en TDi, el caso B; el planeamiento es reducido y las fase de implementación aplicando edición a unos videos existentes e implementado interactividad, para este caso la atención es concentrada en los roles de edición de video y edición de interactividad, que son los que imprimen las característica finales del contenido, y en último lugar, el caso C donde es avanzado el planeamiento y la fase de implementación del contenido audiovisual centrando todo el esfuerzo en la fase de implementación de la interactividad. En el esquema de diseño y generación de contenido *T-Learning a priori* guarda el mismo esquema, solo que las tareas de planificación que desarrollaba la activada final de interactividad son ejecutadas desde el inicio a la par con las tareas de planeamiento definido en el esquema antes mencionado.

En el capítulo 3, es identificado el rol de rol de gestor de una plataforma de TDi como el rol responsable de una serie de acciones técnicas realizadas en la plataforma existente en el laboratorio de investigación en TD de la Universidad del Cauca exhibirse contenidos de *T-Learning* para el esquema de *Broadcast* o VoD. La conclusión fundamental es que el experto en una disciplina de conocimientos como elaborador de un contenido es responsable hasta la creación del mismo, dependiendo de la plataforma la fase de distribución no es su responsabilidad, sin embargo, para efectos de verificar los resultados del prototipo final fue necesario introducir un compendio que describa las acciones en la distribución a manera de una fase adjunta al proceso de diseño y construcción, de contenidos de *T-Learning*.

Este Proyecto exterioriza los resultados más relevantes analizados en el caso de estudio:

- En un contenido de *T-Learning* el componente básico y más importante es el video, para producir un video final que es un insumo de los contenidos de *T-Learning* del 100% del material resultado para filmar, solo fueron consideradas como filmaciones que aportaban en un 55% del material filmado y el 45% fueron desperdiciados descartados, en la edición final en promedio solo el 30% de la del material filmado termino siendo útil.
- El tamaño del archivo de las filmaciones del material utilizado y no utilizado fue porcentualmente del 55% y 45% respectivamente, sin embargo, disminuye en el resultado final a un 7% del tamaño del total de las filmaciones porque ha sido sometido a un cambio en la resolución y los archivos guardados son generados en formato NTSC MPEG 2 (720x480 29.97 fps) que son menor al tamaño original en el que fueron filmadas conservando las condiciones de calidad de los mismos.
- En cuanto a los resultados porcentuales de las actividades, las actividades de implementación del contenido; especialmente la filmación y la edición de los videos consumen aproximadamente un 40% de la totalidad del proceso. Es de señalar que en los esquemas *a priori* y *a posteriori* estas dos actividades permanecen del mismo orden y las tareas que son reordenadas son las de planeamiento e implementación de interactividad; porque en el esquema *a priori*, las tareas de planeamiento de la interactividad son agrupadas desde el inicio del proceso junto con las demás tareas de planificación.

- De la experiencia del caso de estudio estableció que un contenido de *T-Learning* con las características del prototipo obtenido es necesario fundamentalmente de los roles y ejecutantes como son relacionados a continuación: experto en una disciplina; ejecutado por un docente investigador y dos estudiantes investigadores (integrantes del grupo Bicamsa), dirección y producción; a cargo de un docente investigador (grupo ST-CAV), camarógrafo, editor y editor de interactividad; ejecutados por un estudiante investigador (grupo ST-CAV) y gestor de la plataforma de TDi; por un profesional investigador del laboratorio de TDi de la Universidad del Cauca (grupo ST-CAV).

## 5.2 TRABAJOS FUTUROS

A continuación son señalados trabajos futuros a desarrollar:

- Investigar y consolidar un compendio sobre políticas de diseño, construcción y distribución de contenidos orientados a *T-Learning*.

En el marco regulatorio para la generación de contenidos no es claro aspectos como derechos de autor y publicación al igual que la normativa en el contexto digital que regula o aplica en el contexto normativo colombiano por ello es interesante hacer un marco de referencia que aporte información suficiente al respecto.

- Investigar nuevos diseños de contenidos e interfaces para TDi considerando desarrollos para usuarios con limitaciones o restricciones auditivas y de percepción visual como sordera, carencia de extremidades y personas con disminución visual, tendiente a complementar iniciativas de la investigación en universidades como las españolas.

Es una propuesta en *T-Learning* que trata de presentar una solución al acceso a servicios y contenidos mediante TDi a personas que presentan disminuciones físicas como: sordo - mudos mediante la implementación del lenguaje de señas, personas carentes de extremidades superiores como las manos; donde una solución puede estar encaminada a acceder a servicios de TDi mediante comandos de voz y finalmente desarrollo de interfaces para personas con disminución o alteraciones en la visión.

- Integrar un sistema de gestión de aprendizaje (*Learning Management System - LMS*) que facilite la gestión de contenidos y servicios de *T-Learning* donde permita hacer un repositorio colaborativo de contenidos *T-Learning* para compartir y consolidar un registro de la evolución de la experiencia con el servicio de educación en el que la experiencia y el progreso de los usuarios pueda ser evaluada y certificada a distancia.
- Generar contenidos *T-Learning* en directo mediante el uso de *Broadcast*, con retroalimentación con la integración de servicios y aplicaciones que permiten una conexión síncrona, La apuesta más interesante es lograr hacer video conferencia con el uso de canal de retorno y además hacer sincronización en estudio para compartir al aire a los demás usuarios.

Consiste en resolver el inconveniente de tener un conferencista que hace la exposición de un tema y desarrolla en vivo una temática, debate, hace la práctica de laboratorio; con el servicio de videoconferencia un usuario pregunta o participa y de ser el caso comparte la ventana de videoconferencia con el público en general en el *Broadcast*.

Validar un proceso de diseño y construcción de contenidos *T-Learning* con interactividad *a priori*, este trabajo permite corroborar mediante un caso de estudio el modelo formulado en el anexo J donde son expuestas consideraciones para generar un contenido educativo.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1]. **C. SERRANO (2008)**. “Diccionario esencial de infraestructura metodológica”. Grupo De Ingeniería Telemática - GIT Universidad del Cauca. Popayán. (Consulta: 05-01-2011).
- [2]. **S. MORRIS, A. SMITH-CHAIGNEAU.** (2005). Interactive TV Standards. Elsevier Inc, ISBN: 0-240-80666-2, 585 paginas. (Consulta: 01-03-2011).
- [3]. **A. GONZALES, K JIMÉNEZ.** (2005). La TD interactiva y sus aplicaciones educativas. Documento PDF. [En línea]. disponible en: [http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero\\_articulo?codigo=1985787&orden=0](http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=1985787&orden=0) (Consulta: 01-02-2011).
- [4]. “**FG IPTV-DOC-0199 IPTV** vocabulary of terms” Focus group on IPTV, ITU-T, December 2007. (Consulta: 01-03-2011).
- [5]. **KARYN Y. LU.** (2005). INTERACTION DESIGN PRINCIPLES FOR INTERACTIVE TELEVISION. Georgia Institute of Technology [En línea]. Disponible en: [http://etd.gatech.edu/theses/available/etd04182005142403/unrestricted/lu\\_karyn\\_y\\_200505\\_mast.pdf](http://etd.gatech.edu/theses/available/etd04182005142403/unrestricted/lu_karyn_y_200505_mast.pdf) (Consulta: 01-03-2011).
- [6]. **ADVANCED TELEVISION SYSTEMS COMMITTEE – ATSC** (2007) HTML, “ATSC Digital Television Standard: Part 1 – Digital Television System” [En línea]. Disponible en: [http://www.atsc.org/cms/standards/a53/a\\_53-Part-1-2009.pdf](http://www.atsc.org/cms/standards/a53/a_53-Part-1-2009.pdf) (Consulta: 01-02-2011).
- [7]. **DIGITAL VIDEO BROADCAST - DVB** (2003). HTML, “Standards & BlueBooks” [En línea]. Disponible en: <http://www.dvb.org/technology/standards/index.xml> (Consulta: 01-03-2011).
- [8]. **DIGITAL BROADCASTERS EXPERTS GROUP – DIBEG** (2000). HTML, “Overview of ISDB-T” [En línea]. Disponible en: <http://www.dibeg.org/overview/isdb.htm> (Consulta: 01-03-2011).
- [9]. **THE COMMERCE, INDUSTRY AND TECHNOLOGY BUREAU – CITB** (2008) “Technical Standard for Digital Terrestrial Television Broadcasting” [En línea]. Disponible en: <http://www.ofta.gov.hk/zh/tas/others/ta20070604.pdf> (Consulta: 01-03-2011).
- [10]. **FORO SBTVD** (2008). HTML, “Normas brasileñas de television digital” [En línea]. Disponible en: <http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=112> (Consulta: 01-03-2011).
- [11]. **COMISION NACIONAL DE TELEVISION – CNTV.** (2008). HTML, “COMENZÓ LA TD TERRESTRE EN COLOMBIA.” [En línea]. Disponible en: [http://www.cntv.org.co/cntv\\_bop/noticias/2010/enero/29\\_01\\_10a.html](http://www.cntv.org.co/cntv_bop/noticias/2010/enero/29_01_10a.html) (Consulta: 02-03-2011).
- [12]. **COMISIÓN NACIONAL DE TELEVISIÓN – CNTV** (2009). “Requerimientos mínimos de los receptores de TD terrestre en Colombia” Disponible en: [http://www.cntv.org.co/cntv\\_bop/noticias/2009/septiembre/receptores.pdf](http://www.cntv.org.co/cntv_bop/noticias/2009/septiembre/receptores.pdf) (Consulta: 05-02-2011).
- [13]. **D. F. RUEDA, I. R. TAIMAL.** (2009). Análisis y evaluación de una red HFC para la distribución de contenidos iTV con QoS. Universidad del Cauca, Popayán. [En línea]. Disponible en: <http://www.unicauca.edu.co/EDiTV/index.php?op=4> (Consulta: 01-03-2011).
- [14]. **ETSI EN 302 304** (2004). Digital Video Broadcasting (DVB); Transmission System for Handheld Terminals (DVB-H). ETSI EN 302 304 V1.1.1 (2004-11). (Consulta: 02-03-2011).

- [15]. **A. D. GUTIÉRREZ** (2002) Transmisión de señales de tv digital en el estándar terreno DVB-T. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. [En línea]. Disponible en: <http://www.etc.upm.es/dvbt.pdf> (Consulta: 04-03-2011).
- [16]. **D. F. ROJAS, E. O. TULANDE.** (2009). Recomendaciones para la generación y distribución de contenidos educativos orientados a TD Interactiva. Tesis de Pregrado, Universidad del Cauca, Popayán. [En línea]. Disponible en: [http://www.unicauca.edu.co/EDiTV/docweb/Recomendaciones\\_Monografia.pdf](http://www.unicauca.edu.co/EDiTV/docweb/Recomendaciones_Monografia.pdf) (Consulta: 25-01-2011).
- [17]. **F. A. MARTINEZ, J. W. CASTILLO.** (2009). Arquitectura Básica de un Navegador DVB-HTML para múltiples terminales. Universidad del Cauca, Popayán. (Consulta: 05-01-2011).
- [18]. **J. L. ARCINIEGAS, J. P. AMAYA, F. A. URBANO, W. Y. CAMPO, R. EUSCATEGUI, A. GARCÍA, X. GARCÍA.** (2008).HTML, "EDiTV: Educación virtual basado en televisión interactiva para soportar programas distancia". Universidad del Cauca [En línea]. Disponible en: [http://www.renata.edu.co/index.php/descargas/doc\\_download/48-educacion-virtual-basada-en-television-interactiva-para-apoyar-procesos-educativos-a-distancia.html](http://www.renata.edu.co/index.php/descargas/doc_download/48-educacion-virtual-basada-en-television-interactiva-para-apoyar-procesos-educativos-a-distancia.html) (Consulta: 01-04-2011).
- [19]. **THE MHP KNOWLEGE PROJECT** (2006) "The MHP guide. Portal MHP Knowledgebase." Documento PDF [En línea]. Disponible en: <http://www.mhp-knowledgebase.org> (Consulta: 01-05-2011).
- [20]. **ETSI ES 201 812** (2006) EN-Digital Video *Broadcasting* (DVB); Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.0.3-V1.1.2 (Consulta: 04-03-2011).
- [21]. **ETSI TS 102 812** (2006) 2006) EN-Digital Video *Broadcasting* (DVB); Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.1.1 (Consulta: 04-02-2011)
- [22]. **M. RINNETMÄKI.** (2004). A Guide for Digital TV Service Producers. Ministry of Transport and Communications Finland – MTC. ISBN 952-201-001-4, paginas 71. (Consulta: 02-03-2011).
- [23]. **A. AMBROGETTI.** (2008). Terzo Rapporto sulla Televisione Digitale Terrestre in Europa. l'associazione italiana per lo sviluppo della tv digitale terrestre. páginas 192. [En línea]. Disponible en: [http://www.dgtvi.it/stat/Allegati/Terzo\\_Rapporto\\_sulla\\_Televisione\\_DigitaleTerrestre\\_in%20Europa.pdf](http://www.dgtvi.it/stat/Allegati/Terzo_Rapporto_sulla_Televisione_DigitaleTerrestre_in%20Europa.pdf) (Consulta: 01-03-2011).
- [24]. **INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK - IRT GmbH** (2010). HTML, "HbbTV = More entertainment at your command" [En línea]. Disponible en: <http://www.hbbtv.org/> (Consulta: 01-03-2011).
- [25]. **A. J. PÄIVI** (2006). MODELLING AND CONTENT PRODUCTION OF DISTANCE LEARNING CONCEPT FOR INTERACTIVE DIGITAL TELEVISION. PhD. Tesis, Instituto de Tecnología de Helsinki, Suecia ISBN-13 978-951-22-8542-6. ISBN-10 951-22-8542-8 [En línea]. disponible en: <http://lib.tkk.fi/Diss/2006/isbn9512285428/isbn9512285428.pdf> (Consulta: 05-01-2011).
- [26]. **K. MAINWARING** (2008). "DVB-IP Phase 1.3 in the context of ETSI TISPAN NGN" [En línea]. Disponible en: [http://www.dvb.org/technology/standards/a128\\_ipi2480r9.DVB-IP1.3\\_in\\_ETSI\\_TISPAN\\_NGN.pdf](http://www.dvb.org/technology/standards/a128_ipi2480r9.DVB-IP1.3_in_ETSI_TISPAN_NGN.pdf) (Consulta: 01-02-2011).
- [27]. **ITU** (2009)." IPTV Global Standards Initiative (IPTV-GSI)" [En línea]. Disponible en: <http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iptv/Pages/default.aspx> Consulta: 01-02-2011).

- [28]. **S. MORRIS** (2008). HTML, "TV without borders". [En línea]. Disponible en: [http://www.interactivetvweb.org/tutorials/mhp/internet\\_access\\_profile](http://www.interactivetvweb.org/tutorials/mhp/internet_access_profile) (Consulta: 02-03-2011).
- [29]. **J. P. AMAYA, J. L. ARCINIEGAS** (2008). "Definición del Laboratorio de iTV Versión 1.3, Educación virtual basado en televisión interactiva para soportar programas distancia - EDiTV". Universidad del Cauca. (Consulta: 05-01- 2011).
- [30]. **W.CAMPO, G. E. CHANCHI, J. L. ARCINIEGAS** (2010) "Arquitectura para el Soporte de Comunidades Académicas Virtuales en Ambientes de TDi" Universidad del Cauca. (Consulta: 05-01- 2011).
- [31]. **P. J. BATES** (2003). "*T-Learning* Study. A study into TV-based interactive learning to the home, Final Report" PJB Associates, Reino Unido. Disponible en: <http://www.pjb.co.uk/T-Learning/T-Learning%20Final%20Report%20-%20Main%20-%2005-05-03.doc> (Consulta: 01-03-2011).
- [32]. **T. O'REILLY** (2005)"What is web 2.0: design patterns and business models for the next generation of software", Disponible: <http://www.oreillynet.com/go/web2> (Consulta: 01-01-2011).
- [33]. **C. SANCIN, V. CASTELLO, V. DELL'AIUTO, D. DI GENOVA** (2009). *T-Learning* for social inclusion. ELearning Papers, N° 12, February 2009, ISSN 1887-1542. (Consulta: 01-03-2011).
- [34]. **K. ALIC, M. ZAJC, M. TKALCIC, U. BURNIK AND J. TASIC** (2008), Development of interactive television *T-Learning* course. University of Ljubljana, Faculty for electrical engineering, Digital signal, image and video processing laboratory, 1000 Ljubljana, Slovenia. Electrotechnical Conference, 2008. MELECON 2008. The 14th IEEE Mediterranean ©2008 IEEE . ISBN: 978-1-4244-1632-5. (Consulta: 02-03-2011).
- [35]. **F. LIMA-GOMES, J. V. DE LIMA, R. A. DE NEVADO** (2006) "The Paper as Interface in *T-Learning*". Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'06). IEEE Computer Society. ISBN 0-7695-2632-2. (Consulta: 02-03-2011).
- [36]. **M. ZAJC, A. I. STARČIČ** (2009) "Interactive Multimedia *T-Learning* Environments: Potential of DVB-T for Learning". Documento PDF. Disponible: [http://www2.uiah.fi/~mmaenpaa/lectures/andreija/Zajc\\_Istenic\\_t\\_learning.pdf](http://www2.uiah.fi/~mmaenpaa/lectures/andreija/Zajc_Istenic_t_learning.pdf) (Consulta: 01-02-2011).
- [37]. **C. KAI-HSIUNG, H. HAO-PING, C. MING-SYAN** (2006) "Designing a Resource-Reuseable *T-Learning* System" Documento PDF. Disponible: <http://arbor.ee.ntu.edu.tw/~hphung/publication/ChenDA07.pdf> (Consulta: 01-03-2011).
- [38]. **M. LÓPEZ-NORES, A. FERNÁNDEZ-VILAS, R. DIAZ-REDONDO** (2003). A mixed XML-JavaBeans approach to developing *T-Learning* applications for the multimedia home platform. Interactive Multimedia on Next Generation Networks, 2899, 376–387. SPRINGER-VERLAG BERLIN. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.10.58&rep=rep1&type=pdf> (Consulta: 01-02-2011).
- [39]. **PROYECTO ST-CAV.**(2010) "Servicios de *T-Learning* para el soporte de una Comunidad Académica Virtual" Disponible en: [http://www.renata.edu.co/index.php/descargas/doc\\_details/116-servicios-de-T-Learning-para-el-soporte-de-una-comunidad-academica-virtual-st-cav.html](http://www.renata.edu.co/index.php/descargas/doc_details/116-servicios-de-T-Learning-para-el-soporte-de-una-comunidad-academica-virtual-st-cav.html). (Consulta: 01-04-2011).

- [40]. **R. REDONDO, A. VILAS, M. LOPEZ, J. ARIAS, A. SOLLA, Y. FERNANDEZ (2008).** “T-MAESTRO: Personalized learning for IDTV. Consumer Electronics, 2008. ISCE 2008. IEEE International Symposium on. (Consulta: 01-04-2011).
- [41]. **M. RECCHIONI, V. CASTELLO, C. SANCIN, V. DELL’AIUTO, G. BENELLI.** (2008). *T-Learning Systems Applications, Interoperability and iTv portability. Evidences from Beacon Project.* [En línea]. Disponible en: [http://www.beacontt.com/documents/NEM%20SUMMIT\\_PAPER%2039\\_FINAL.pdf](http://www.beacontt.com/documents/NEM%20SUMMIT_PAPER%2039_FINAL.pdf) (Consulta: 11-04-2011).
- [42]. **A. RODRIGUEZ** (2008). SOLITE – SOfware Libre en TELeformación. [En línea]. Disponible en: <http://isg.inesc-id.pt/alb/SOLITE@136.aspx> (Consulta: 11-02-2011).
- [43]. **THE ELU TV PROJEC.** (2008) HTML: “Vision of Enhanced Learning Unlimited (ELU)” [En línea]. Disponible en: <http://www.elu-project.com/project/abstract.html> (Consulta: 25-01-2011).
- [44]. **UNIVERSIDAD DE VIGO.** (2007) HTML: “Laboratorio de TD Interactiva”. [En línea]. Disponible en: <http://tvdi.det.uvigo.es/es/index.html> (Consulta: 12-02-2011).
- [45]. **ILAB: INTERCONEXIÓN DE LABORATORIOS DE TDT SOBRE MHP PROJECT** (2007). HTML: “Proyecto i-LAB” Instituto Tecnológico de Aragón. En línea. Disponible en: [http://ilab.ita.es/index.php?option=com\\_content&task=view&id=35&Itemid=51](http://ilab.ita.es/index.php?option=com_content&task=view&id=35&Itemid=51) (Consulta: 12-01-2011).
- [46]. **PROYECTO T-HEALTH** (2010), HTML: “T-HEALTH” .Universidad de Vigo. En línea. Disponible en: <http://tvdi.det.uvigo.es/proyectos/t-health/index.html> (Consulta: 12-01-2011).
- [47]. **PROYECTO REDES HÍBRIDAS** (2008), HTML: “Qué es Redes Híbridas”). En línea. Disponible en: <http://merlin.germinus.com/web/redeshibridas/inicio> (Consulta: 12-03-2011).
- [48]. **EL PROYECTO TDTD** (2008), HTML: “TDTD” En línea. Disponible en: <http://tvdi.det.uvigo.es/proyectos/ttdt/index.html> (Consulta: 12-04-2011).
- [49]. **S. FALLAHKHAIR, L. PEMBERTON, R. GRIFFITHS** (2007), Development of a cross-platform ubiquitous language learning service via mobile phone and interactive television. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23: 312–325. doi: 10.1111/j.1365-2729.2007.00236.x (Consulta: 12-04-2011).
- [50]. **T. TAN-HSU, L. TSUNG-YU** (2004) "The MOBILE-Based Interactive Learning Environment (MOBILE) and A Case Study for Assisting Elementary School English Learning," *icalt*, pp.530-534, Fourth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04). (Consulta: 12-04-2011).
- [51]. **B. HALBA** (2009) “T.I.P.S for intercultural dialogue – *T-Learning* to Improve Professional Skills for intercultural dialogue” [En línea]. Disponible en: <http://www.forcom.it/tipsproject/> (Consulta: 12-04-2011).
- [52]. **OMG** (2008). HTML, “Software & Systems Process Engineering Metamodel specification (SPEM) Version 2.0”. [En línea]. Disponible en: <http://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/> (Consulta: 01-03-2011).
- [53]. **OMG** (2008). HTML, “UML® Resource Page”. [En línea]. Disponible en: <http://www.uml.org/#UML2.0> (Consulta: 01-03-2011).
- [54]. **OMG** (2008). HTML, “Welcome to BPMI.org” [En línea]. Disponible en: <http://www.bpmi.org/> (Consulta: 01-03-2011).

- [55]. **WORKFLOW MANAGEMENT COALITION** (2008). HTML, "XPDL Support and Resources" [En línea]. Disponible en: <http://www.wfmc.org/xpdl-implementations.html> (Consulta: 01-03-2011).
- [56]. **JBOSS INC** (2010). HTML, "JBoss jBPM jPDL 3.2jBPM jPDL User Guide" [En línea]. Disponible en: <http://docs.jboss.org/jbpm/v3/userguide/> (Consulta: 01-03-2011).
- [57]. **KNOWLEDGE BASED SYSTEMS, INC.** (2010). HTML, "Integrated definition methods IDEF: Method Reports and White Papers" [En línea]. Disponible en: <http://www.idef.com/Downloads.htm> (Consulta: 01-03-2011).
- [58]. **IDS SCHEER AG** (2010) HTML, "ARIS Platform Market-Leading Technology for Business Process Management" [En línea]. Disponible en: <http://www.ids-scheer.com/en/ARIS/ARIS Platform/ARIS Business Rules Designer/3747.html> (Consulta: 01-03-2011).
- [59]. **F. RUIZ, J.R VERDUGO** (2008) "Guía de Uso de SPEM 2 con EPF Composer" [En línea]. Disponible en: [http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/psgc/doc/lec/parte2b/guia-spem2&epf\\_v30.pdf](http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/psgc/doc/lec/parte2b/guia-spem2&epf_v30.pdf) (Consulta: 01-03-2011).
- [60]. **J. D. PÉREZ** (2007) "Notaciones y lenguajes de procesos. Una visión global". [En línea]. Disponible en: [www.lsi.us.es/docs/doctorado/memorias/Perez,%20Juan%20D.pdf](http://www.lsi.us.es/docs/doctorado/memorias/Perez,%20Juan%20D.pdf) (Consulta: 01-03-2011).
- [61]. **IFAC** (2006). "Formato IFAC para redacción de artículos científicos" [En línea]. Disponible en: <http://mptg6.eovirtual.com/anex2.8.doc> (Consulta: 01-03-2011).
- [62]. **IEEE** (2004) "Formato IEEE para presentar artículos" [En línea]. Disponible en: [www.itsa.edu.co/ciit2010/Formato\\_Articulos\\_IEEE.pdf](http://www.itsa.edu.co/ciit2010/Formato_Articulos_IEEE.pdf) (Consulta: 01-03-2011).
- [63]. **A. LEMUS, G. PEIMBERT** (2005). Evolución del diseño instruccional en cursos de e-Learning. [Documento en línea] [http://somi.cinstrum.unam.mx/virtualeduca2005/resumenes/2005-030392Evolucion\\_del\\_diseño\\_instruccional.doc](http://somi.cinstrum.unam.mx/virtualeduca2005/resumenes/2005-030392Evolucion_del_diseño_instruccional.doc) (Consulta: 01-03-2011).
- [64]. **A. URIBE TIRADO** (2008) Diseño, implementación y evaluación de una propuesta formativa en alfabetización informacional mediante un ambiente virtual de aprendizaje a nivel universitario. Caso escuela interamericana de bibliotecología universidad de Antioquia, Tesis de maestría, Universidad EAFIT, Medellín. (Consulta: 01-03-2011).
- [65]. **J. L. BRAVO RAMOS** (1996) "¿Qué es el vídeo educativo?" [En línea]. Disponible en: <http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/QueEsVid.pdf> (Consulta: 01-03-2011).
- [66]. **A. SAMPEDRO NUÑO, R .SARIEGO FERRERO, A. MARTÍNEZ NISTAL, R. A.MARTÍNEZ GONZÁLEZ, B.RODRÍGUEZ RUIZ** (2010) "Procesos implicados en el desarrollo de Materiales Didácticos reutilizables para el fomento de la Cultura Científica y Tecnológica" Servicio de Proceso de Imágenes y Tecnologías Multimedia, Centro Científico-Tecnológico, Universidad de Oviedo Disponible en: <http://www10.uniovi.es/spi> (Consulta: 01-03-2011).
- [67]. **S. ESPINOSA, E. ABBATE** (2005) "La Producción de video en el aula: Curso teórico-práctico de cómo organizar el taller de video en el aula" Ediciones Colihue Argentina SRL, 175 páginas ISBN 950 581 759-2. (Consulta: 01-23-2010).
- [68]. **P. MARTÍNEZ ABADIA, F. FERNÁNDEZ** (2010) "Manual del productor audiovisual" Editorial UOC, 440 paginas. ISBN 978-84-9788-930-8. (Consulta: 01-23-2010).



- [69]. **G. MILLERSON** (2001) Video production handbook, Editorial Gerald Millerson, ISBN 0240 51 597 8, 296 paginas. (Consulta: 01-23-2010).
- [70]. **R. S. SIMPSON** (1999) Manual práctico para producción audiovisual Volumen 18 of Multimedia. Editorial: Gedisa, ISBN8474326842, 9788474326840,477 paginas. (Consulta: 01-23-2010).
- [71]. **P. MARTÍNEZ ABADIA, F. FERNÁNDEZ** (2010) "Manual del productor audiovisual" Editorial UOC, 440 paginas. ISBN 978-84-9788-930-8. (Consulta: 01-23-2010).
- [72]. **ERIGHTSOFT** (2011) "SUPER © encodes to render in various Multimedia formats." [En línea]. Disponible en: <http://www.erightsoft.com/SUPER.html> (Consulta: 01-03-2011).
- [73]. **VIGATÁ** (2009) "FlasKMPEG: A video conversion software utilitie" " [En línea]. Disponible en: <http://www.flaskmpeg.net/> (Consulta: 01-03-2011).
- [74]. **DEKSHARE** (2010) "Digital Media Converter 3.18" " [En línea]. Disponible en: <http://www.deskshare.com/lang/sp/media-converter.aspx> (Consulta: 01-03-2011).
- [75]. **K. MACRAE** (2005) Manual de Video Digital: Una introducción practica para crear películas domesticas con aspecto profesional Editorial CEAC, ISBN 84 329 1495 9, Paginas 166. (Consulta: 01-23-2010).
- [76]. **H. ALBAN DIAZ** (2010) "STCAV-G- Editores de Video -1.2.0". Proyecto Servicios de T-learning para el Soporte de una Comunidad Académica Virtual – ST-CAV Universidad del Cauca. (Consulta: 01-03-2011).
- [77]. **SONY CREATIVE SOFTWARE** (2010) "Descripción general de Vegas Pro" [En línea]. Disponible en: <http://www.sonycreativesoftware.com/vegaspro> (Consulta: 01-03-2011).
- [78]. **COREL CORPORATION** (2011) "Software de edición de vídeo HD con creación de discos Blu-ray™ y DVDs" [En línea]. Disponible en: [http://www.corel-latam.com/mod\\_site/indexProducto.php?IDPROD=56#versionTabview=tab1&tabview=tab0](http://www.corel-latam.com/mod_site/indexProducto.php?IDPROD=56#versionTabview=tab1&tabview=tab0) (Consulta: 01-02-2011).
- [79]. **MICROSOFT** (2011) "Windows Live Movie Maker" [En línea]. Disponible en: <http://windowslive.com/desktop/moviemaker> (Consulta: 01-03-2011).
- [80]. **VIRTUALDUB** (2011) "Proof that I had too much free time in college" [En línea]. Disponible en: <http://www.virtualdub.org/> (Consulta: 01-03-2011).
- [81]. **K. MACRAE** (2005) Manual de Video Digital: Una introducción practica para crear películas domesticas con aspecto profesional Editorial CEAC, ISBN 84 329 1495 9, Paginas 166. (Consulta: 01-23-2010).
- [82]. **M. MORO** (2010) Tratamiento Informático de la Información. Editorial Paraninfo, 390 Páginas. ISBN 978 84 9732 793 0. (Consulta: 01-23-2010).
- [83]. **N BERNARDO** (2002). "O guia prático da produção de televisão interactiva. [En línea]. Disponible en: <http://encyclopedia.jrank.org/articles/pages/6650/ITV-Guidelines.html> (Consulta: 01-03-2011).
- [84]. **V. HANSEN** (2005) "Designing for interactive television v 1.0" [En línea]. Disponible en: [http://www.mhp.org/docs/itv-design\\_v1.pdf](http://www.mhp.org/docs/itv-design_v1.pdf) (Consulta: 01-03-2011).
- [85]. **F.UTRAY-DELGADO** (2008) "Accesibilidad a la TDT en España para personas con discapacidad sensorial (2005-2007)" Tesis Doctoral, UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID [En línea]. Disponible en: <http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/5485/1/Tesis%20Utray.pdf> (Consulta: 01-23-2010).

- [86]. **P. G. FERNÁNDEZ** (2011) "Aprendizaje Autónomo Utilizando Vídeos Docentes" IEEE-RITA Vol. 6, Núm. 2, May. 2011 ISSN 1932-8540 © IEEE. (Consulta: 01-23-2010).
- [87]. **J. C. GRANDA-CANDÁS, F. J. SUÁREZ -ALONSO, D. F. GARCÍA-MARTÍNEZ** (2011) "Herramienta para la Tele enseñanza Síncrona en Educación Superior" IEEE-RITA Vol. 6, Núm. 2, May. 2011 ISSN 1932-8540 © IEEE. (Consulta: 01-23-2010).
- [88]. **C. A. COLLAZOS y Otros** (2008) "Directrices de Diseño y evaluación de la Televisión interactiva desde una perspectiva de Usabilidad" [En línea]. Disponible en: [www.aipo.es/articulos/2/31.pdf](http://www.aipo.es/articulos/2/31.pdf) (Consulta: 01-23-2010).
- [89]. **J. AMAYA** (2009) Guía de Referencia para construcción de contenidos Versión 1.0 Reporte Técnico Final, Universidad del Cauca (Consulta: 01-23-2010).
- [90]. **AVALPA DIGITAL ENGINEERING** (2010) "OpenCaster. Free and open source MPEG2 transport stream data generator and packet manipulator". [En línea]. Disponible en: <http://www.avalpa.com/the-key-values/15-free-software/33-opencaster> (Consulta: 01-03-2011).
- [91]. **X. GARCÍA-PAÑEDA, y Otros** (2009) "Sistemas de tele-educación para TD interactiva" Universidad de Oviedo [En línea]. Disponible en: [http://remo.det.uvigo.es/solite/attachments/029\\_informeSistemasParaTVdigitalV9\\_2\\_.pdf](http://remo.det.uvigo.es/solite/attachments/029_informeSistemasParaTVdigitalV9_2_.pdf) (Consulta: 01-03-2011).
- [92]. **ETSI TR 101 154** (2000) "Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for the use of MPEG-2 Systems, Video and Audio in satellite, cable and terrestrial Broadcasting applications" EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARDS INSTITUTE- ETSI Disponible en: [http://www.etsi.org/deliver/etsi\\_tr/101100\\_101199/101154/01.04.01\\_60/tr\\_101154v010401p.pdf](http://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/101100_101199/101154/01.04.01_60/tr_101154v010401p.pdf) (Consulta: 01-23-2010).
- [93]. **R. DÍAZ-REDONDO, A. FERNÁNDEZ-VILAS, M. J. RODRÍGUEZ - MALMIERCA, J. J. PAZOS-ARIAS, S. BASTOS-MOLARES** (2011) "Experiencia Piloto para la Provisión de Formación Personalizada en Televisión sobre la Plataforma T-Maestro". IEEE-RITA Vol. 6, Núm. 1, Feb. 2011. ISSN 1932-8540 © IEEE.
- [94]. **V. HANSEN** (2005) "Designing for interactive television v 1.0" [En línea]. Disponible en: [http://www.mhp.org/docs/itv-design\\_v1.pdf](http://www.mhp.org/docs/itv-design_v1.pdf) (Consulta: 01-23-2010).
- [95]. **R. FIGUEIRADO** (2003) "Development and Evaluation of Guidelines for Producing an Interactive Movie" Tesis de maestría Napier University [En línea]. Disponible en: <http://i-media.soc.napier.ac.uk/gosford/dissertation.pdf> (Consulta: 01-23-2010).
- [96]. **UNIOVIEDO** (2010) HTML: "Plataforma de aprendizaje Fardaxu: Tipos de Siembra" En línea]. Disponible en: <https://www.it.uniovi.es/fardaxu/monitoring/FardaxuMonitoring.html> (Consulta: 01-23-2010).
- [97]. **CREPIC** (2010) HTML: "Proyectos en Ejecución" [En línea]. Disponible en: [http://www.crepic.org.co/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=24&Itemid=100035](http://www.crepic.org.co/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=24&Itemid=100035) (Consulta: 01-23-2010).
- [98]. **TMT RESEARCH** (2011) "Integra TV for all" [En línea]. Disponible en: <http://research.tmtfactory.com/index.php/tmtresearch/projects/12/> (Consulta: 01-23-2010).
- [99]. **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA TELEMÁTICA (2010)** "Proyectos de investigación" [En línea]. Disponible en: <http://tvdi.det.uvigo.es/es/proyectos.html> (Consulta: 01-23-2010).
- [100]. **M. REY-LÓPEZ** (2007). "Objetos adaptativos de aprendizaje para T-Learning." [En línea]. Disponible en:

[http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/vol5issue6Oct.2007/5TLA6\\_04ReyLopez.pdf](http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/vol5issue6Oct.2007/5TLA6_04ReyLopez.pdf)  
(Consulta: 01-23-2010).