Preproducción de sistemas multimedia

Un enfoque centrado en la co-creación de valor y el diseño responsable

Carlos Alberto Peláez Ayala
Andrés Fernando Solano Alegría
Antoni Granollers Saltiveri



Universitat de Lleida

Programa Editorial
Universidad Autónoma de Occidente

Gestión editorial
Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Emprendimiento
Jesús David Cardona Quiroz

Jefe
Unidad de Visibilización y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación
José Julián Serrano Q.
jjserrano@uao.edu.co

Equipo en Colombia
Coordinación Editorial
Jorge Ivan Escobar Castro
Mayra Alejandra Angulo Correa
maangulo@uao.edu.co

Equipo en España
Coordinación Editorial
Javier de Castro Fresnadillo
javier.decastro@udl.cat
Francesc Català Alòs

Corrección de estilo
Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Maquetación, diseño gráfico y diagramación
Universidad Autónoma de Occidente - Cali
Universitat de Lleida

PREPRODUCCIÓN DE SISTEMAS MULTIMEDIA

UN ENFOQUE CENTRADO EN LA CO-CREACIÓN DE VALOR Y EL DISEÑO RESPONSABLE

Carlos Alberto Peláez Ayala
Andrés Fernando Solano Alegría
Antoni Granollers Saltiveri

Universidad Autónoma de Occidente (Colombia)
Edicions de la Universitat de Lleida (España)
2022

Orcid autores

Andres Fernando Solano Alegria
https://orcid.org/0000-0002-1159-3767

Carlos Alberto Peláez Ayala
https://orcid.org/0000-0003-1747-3691

Toni Granollers i Saltiveri
https://orcid.org/0000-0001-9189-7308

© Edicions de la Universitat de Lleida, 2022

© Universidad Autónoma de Occidente - Cali, 2022

© de los textos: Carlos Alberto Peláez Ayala, Andrés Fernando Solano Alegría, Antoni Granollers Saltiveri

ISBN 978-84-9144-390-2 (Universitat de Lleida)

ISBN 978-958-619-114-2 (Universidad Autónoma de Occidente - Cali)

Personería jurídica, Res. No. 0618, de la Gobernación del Valle del Cauca, del 20 de febrero de 1970. Universidad Autónoma de Occidente, Res. No. 2766, del Ministerio de Educación Nacional, del 13 de noviembre de 2003. Acreditación Institucional de Alta Calidad, Res. 23002 del 30 de noviembre de 2021, con vigencia hasta el 2025. Acreditación Internacional de Alta Calidad, acuerdo No. 85 del 26 de enero de 2022 del Cinda. Vigilada MinEducación.

"Solo podemos ver poco del futuro,
pero lo suficiente para darnos cuenta de que hay mucho por hacer"

A. Turing

"Intenta no volverte un hombre de éxito, sino volverte un hombre de valor"

A. Einstein

"He sido un hombre afortunado en la vida: nada me resultó fácil"

S. Freud

"El universo que ves, es el que escogiste de todos los universos posibles.
Por eso, sin importar cuan mal se pueden tornar las cosas,
no mires a tus pies, mira a las estrellas"

S. Hawking

Índice

Prólogo 13

Agradecimientos 15

Presentación 17

Introducción 19

Capítulo 1. Fundamentos para la caracterización de los sistemas multimedia 25

1.1. Definición de sistema multimedia 25

1.2. Definición de sistema multimedia centrado en creación de valor 31

1.3. Caracterización de un sistema multimedia 32

1.4. Perspectivas teóricas que fundamentan la caracterización de un sistema multimedia 39

1.4.1. Fundamentos que guían la realización de un sistema multimedia que cumpla los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios. 40

1.4.2. Fundamentos que guían la realización del sistema multimedia para la generación de valor con sentido responsable. 46

1.4.3. Fundamentos que guían la realización del sistema multimedia que satisface las motivaciones de los objetivos de negocio que originan a su realización. 47

1.4.4. Procesos que componen la caracterización del sistema multimedia 50

Capítulo 2. Metodologías para el desarrollo de sistemas multimedia 61

2.1. Metodologías para el desarrollo de sistemas multimedia 61

2.1.1. Propuesta de Cuevas y otros para el desarrollo de sistemas multimedia. 61

2.1.2. Propuesta de Granollers para el desarrollo de sistemas interactivos. 64

2.1.3. Marco genérico de modelado para el desarrollo de sistemas interactivos de misión crítica. 68

2.1.4. Propuesta de Boy para el diseño de sistemas interactivos tangibles 70

2.1.5. Propuesta de Sousa para el desarrollo de aplicaciones mulsemedia. 74

2.2. Análisis sobre las metodologías para el desarrollo de sistemas multimedia 76

Capítulo 3. Método para la preproducción de sistemas multimedia 81

3.1. Esencia como estándar de la Ingeniería del Software 81

3.2. El método para preproducción de sistemas multimedia a través de Esencia 83

3.2.1. Especificación del Alfa de Experiencia Multimedia. 84
3.2.2. Definición de los estados de las Alfas del kernel que deben alcanzarse para la preproducción del sistema multimedia. 89
3.2.2.1. Alfas del área de interés de esfuerzo 89
3.2.2.2. Alfas del área de interés de solución 93
3.2.2.3. Alfas del área de interés de cliente 93
3.2.2.4. Los espacios de actividad para la preproducción de sistemas multimedia 94
3.3. Descripción del método para la preproducción de sistemas multimedia mediante Esencia 96

Capítulo 4. Prácticas para la preproducción de sistemas multimedia 101
4.1. Guía de uso para la aplicación de las prácticas 101
4.2. Modelado de las prácticas para la preproducción de sistemas multimedia 103
4.3. Práctica para la identificación de interesados y oportunidad del sistema multimedia 112
4.3.1. Ruta génesis 112
4.3.2. Especificación de las Alfas y patrones que componen la práctica de identificación de interesados y oportunidades para la preproducción del sistema multimedia. 120
4.4. Práctica para la concepción de la experiencia multimedia 125
4.4.1. Ruta creativa. 127
4.4.2. Ruta del diseño responsable. 134
4.4.3. Especificación de las Alfas y patrones que componen la práctica para la concepción de la experiencia multimedia 138
4.5. Práctica para la concepción del sistema multimedia mínimo viable 144
4.5.1. Ruta de aseguramiento. 146
4.5.2. Ruta de agilidad. 153
4.5.3. Especificación de las Alfas y patrones que componen la práctica para la concepción del SMMV. 159
4.6. Práctica para la concepción de las historias de usuario del sistema multimedia 164
4.6.1. Ruta de la especificación 164
4.6.2. Especificación de las Alfas y patrones que componen la práctica para la concepción de las Historias de Usuario del sistema multimedia. 173
Conclusiones 179
Bibliografía 183
Glosario 189

Índice de tablas

Tabla 1.1. Síntesis de las definiciones discutidas para el concepto de sistema multimedia 28
Tabla 1.2. Perspectivas centradas en el objetivo de desarrollar un sistema multimedia que cumpla los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios 42
Tabla 1.3. Perspectivas centradas en el diseño responsable del sistema multimedia 48
Tabla 1.4. Perspectivas centradas en satisfacer las motivaciones que dan origen al desarrollo del sistema multimedia 51
Tabla 1.5. Relación entre los distintos roles de los interesados y los procesos que se inscriben en la caracterización para el desarrollo de sistemas multimedia 56
Tabla 2.1. Resumen de las características estudiadas en los modelos y aproximaciones metodológicas para el desarrollo de sistemas multimedia interactivos 79
Tabla 3.1. Especificación de los estados que definen el Alfa de experiencia multimedia 86
Tabla 3.2. Especificación de los estados que definen las Alfas del área de interés de esfuerzo 90
Tabla 4.1. Elementos que componen el lenguaje de notación del estándar de Esencia 104
Tabla 4.2. Elementos que componen la representación visual utilizada para las rutas que componen la concepción de sistemas multimedia 107
Tabla 4.3. Interesados involucrados en la concepción de un sistema multimedia 109
Tabla 4.4. Actividades e interesados de la ruta Génesis. 114
Tabla 4.5. Técnicas que componen la práctica para la identificación de interesados y oportunidades del sistema multimedia 115
Tabla 4.6. Elementos que componen la práctica para la identificación de los interesados y oportunidades relacionadas con el sistema multimedia expresada en el lenguaje de Esencia 121
Tabla 4.7. Lista de verificación por estado para el sub-alfa de interesados en el sistema multimedia 123

Tabla 4.8. Lista de verificación por estado para el Sub-Alfa de Intereses en el sistema multimedia 124
Tabla 4.9. Actividades e interesados de la ruta creativa 128
Tabla 4.10.Técnicas que componen la ruta Creativa 129
Tabla 4.11. Actividades e interesados de la ruta del diseño responsable 135
Tabla 4.12. Técnicas que componen la ruta del diseño responsable 136
Tabla 4.13 Elementos que componen la práctica para la concepción de la experiencia multimedia 138
Tabla 4.14. Lista de verificación por estado para el sub-alfa de diseño responsable 143
Tabla 4.15. Actividades e interesados de la ruta de aseguramiento 147
Tabla 4.16. Técnicas que componen la práctica para la identificación de interesados y oportunidades del sistema multimedia 148
Tabla 4.17. Actividades e interesados de la ruta de agilidad 154
Tabla 4.18. Proposición de valor del sistema multimedia 155
Tabla 4.19. Estructura para la formulación de la visión del sistema multimedia mínimo viable bajo un lenguaje natural 157
Tabla 4.20. Técnicas que componen la ruta agilidad 158
Tabla 4.21. Elementos que componen la práctica para la concepción del sistema multimedia mínimo viable 159
Tabla 4.22. Actividades que componen la ruta de la especificación 166
Tabla 4.23. Técnicas que componen la ruta de la Especificación 172
Tabla 4.24. Elementos que componen la práctica para la generación de las historias de usuario alineadas a la experiencia multimedia interactiva del sistema multimedia mínimo viable 174
Tabla 4.25. Lista de verificación por estado para el Sub-Alfa de Historias de Usuario del sistema multimedia Mínimo Viable 176

Índice de figuras

Figura 1.1. Vista de motivaciones para la caracterización de un sistema multimedia 35
Figura 1.2. Representación asociativa de las perspectivas relacionadas con los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios frente al desarrollo de un sistema multimedia 41
Figura 1.3. Representación asociativa de las perspectivas relacionadas con el diseño responsable de un sistema multimedia 46
Figura 1.4. Representación asociativa de las perspectivas relacionadas con la identificación de motivaciones de las partes interesadas 47
Figura 1.5. Interrelación entre los procesos que guían las declaraciones que componen la caracterización para el desarrollo de sistemas multimedia, con los interesados, las restricciones y requerimientos de alto nivel 54
Figura 2.1. Visión Modular de un sistema interactivo 62
Figura 2.2. Metodología MPIu+a para el desarrollo de sistemas interactivos 64
Figura 2.3. Modelo en "V" que integra el Diseño Centrado en el Humano con la Ingeniería de Sistemas 71
Figura 2.4. Pirámide AUTOS para HSI 73
Figura 2.5. Vista MDA del modelo para el desarrollo de aplicaciones mulsemedia basados en TV digital 75
Figura 3.1. Kernel de Esencia 82
Figura 3.2. Vista general del Kernel de Esencia 84
Figura 3.3. Tarjeta de descripción de los estados del Alfa de Experiencia Multimedia 85
Figura 3.4. Tarjeta de lista de chequeo para los estados del Alfa de Experiencia Multimedia 88
Figura 3.5. Tarjeta de lista de chequeo para los estados del Alfa de experiencia multimedia 94
Figura 3.6. Espacios de actividad que componen el kernel para la preproducción del sistema multimedia 96
Figura 3.7. Método para la preproducción de sistemas multimedia expresado bajo el lenguaje de notación de Esencia 98

Figura 3.8. Método para la preproducción de sistemas multimedia expresado bajo el lenguaje de notación de Esencia, en el que se representa a los interesados clave como parte central del método 98
Figura 4.1. Representación general de las prácticas para la preproducción de sistemas multimedia basada en la notación del lenguaje de Esencia 105
Figura 4.2. Práctica para la identificación de los interesados y oportunidad del sistema multimedia 113
Figura 4.3. Ruta génesis para la preproducción de sistemas multimedia 114
Figura 4.4. Práctica para la concepción de la experiencia multimedia 126
Figura 4.5. Ruta Creativa para la preproducción de sistemas multimedia 127
Figura 4.6. Ruta del diseño responsable para la preproducción de sistemas multimedia 135
Figura 4.7. Práctica para la concepción del sistema multimedia mínimo viable expresada en el lenguaje de notación de Esencia 145
Figura 4.8. Ruta de aseguramiento para la preproducción de sistemas multimedia 146
Figura 4.9. Ruta de la agilidad para la preproducción de sistemas multimedia 153
Figura 4.10. Detalle del modelo Canvas para la especificación del SMMV 157
Figura 4.11. Tarjeta de lista de chequeo para los estados del Alfa de valor del sistema multimedia 163
Figura 4.12. Práctica para la generación de las historias de usuario alineadas a la experiencia multimedia interactiva del sistema multimedia mínimo viable, expresada en el lenguaje de Esencia 165
Figura 4.13. Ruta de la especificación para la preproducción de sistemas multimedia 166
Figura 4.14. Mapa general de alineación de historias de usuario con la experiencia multimedia interactiva 169

Prólogo

Cada día avanzamos tecnológicamente hacia un futuro donde el poder de decisión estará cada vez más fuera del alcance humano. A nadie se le escapa que el grado de tecnificación aumentará considerablemente, por lo que la forma en que ese camino se forje es clave para crear la sociedad del mañana. La tecnología sin otras disciplinas más humanistas con las que caminar de la mano, se antoja como una herramienta peligrosa, o de cualquier modo como una herramienta susceptible de arrojarnos a escenarios no deseables cuando menos.

Es por eso, que cualquier avance significativo en el ámbito tecnológico necesita cada vez más de esta interpelación hacia otras disciplinas. De ahí que la formación de los futuros ingenieros debe ser transdisciplinar. En el campo de la Interacción Humano-Computador es un aspecto clave que ya fue tenido en cuenta desde sus inicios y marca el rumbo para el resto de tecnología, incluso el de la inteligencia artificial.

Entender los sistemas multimedia, es comprender la forma en que procesamos ese mundo tecnológico; y para poderlo hacer se deben conocer muchos aspectos en profundidad, es decir, ir más allá de la propia área de conocimiento. Este libro es un ejemplo perfecto de ello.

Otra característica de este libro que cabe remarcar, es la necesidad de entender la interacción y la interactividad. Cabe destacar en la llamada Generación Z e incluso en la anterior (los llamados milenial) cómo los contenidos que son consumidos preferentemente son interactivos. Este hecho está cambiando en la sociedad desde la forma de aprendizaje hasta la manera en la que se disfruta del ocio. Tanto es así que las nuevas generaciones no quieren un aprendizaje pasivo donde el alumnado atiende a una clase en la que apenas tiene tiempo para copiar lo que el profesor está explicando y donde sus opiniones no tienen ninguna importancia, quieren algo diferente. La experiencia en el consumo de contenidos digitales es mucho más rica y crearla de forma hábil no deja de ser un trabajo que se debe hacer de forma impecable para todos los actores involucrados.

Entonces es válido preguntarse por cómo crear esa interacción, las características que debe tener o el diseño de la misma, elementos clave que este libro irá desgranando poco a poco. Pues entender los sistemas multimedia es comprender cómo la tecnología se adecua a cómo procesamos los contenidos digitales. Hemos pasado de consumir productos a consumir experiencias, así debemos ir más allá de pensar solo en la tecnología, y considerar, que se va a vivir, percibir, disfrutar o consumir un proceso y no un objeto inanimado.

Es por esto, que los autores no han dejado escapar la oportunidad de explicar cómo construir dicha experiencia en los sistemas multimedia, dejando claro cómo integrar el aspecto humano en este universo,ardid desde todas las perspectivas que involucra. Teniendo en cuenta y poniendo en el foco al usuario/cliente, pero sin olvidar que todo desarrollo requiere de un esfuerzo que debe ser diseccionado y explicitado para conseguir mayor transparencia en todo el proceso. Con el objetivo de llegar a soluciones que verdaderamente satisfagan a los actores principales. De esta forma se llega a prácticas que identifican a los interesados y la oportunidad de los sistemas multimedia.

Justamente este aspecto humano, está especialmente cuidado en las metodologías descritas en este libro. No es habitual encontrar una preocupación en el diseño de la misma, con una consideración tan exquisita como se puede ver aquí. Pues, el punto de partida es la consideración de la preservación de los valores éticos, basándose en teorías ampliamente fundamentadas en el ámbito académico, que avalan las metodologías del desarrollo de *software* y que deberían ser no una excepción como en este caso, sino una práctica habitual en todo desarrollo tecnológico.

En un alarde de técnicas, se presentan diversas opciones que abarcan diferentes áreas del conocimiento tales como la etnografía o la arquitectura de la información entre otras. De esta forma, se van conociendo las pautas para la adecuación de un sistema multimedia.

En un mundo académico tan especializado, obras como este libro nos hacen reflexionar sobre la necesidad de diseñar sistemas multimedia de una forma que realmente satisfaga a la parte humana y creando una solución realmente eficiente desde todos los puntos de vista.

Rosa María Gil Iranzo
Ph. D en Informática y Comunicación Digital por la Universidad Pompeu Fabra (España)
Licenciada en Física por la Universidad de Barcelona (España)

Agradecimientos

Aunque este libro es el resultado directo de un trabajo de investigación doctoral, sería injusto limitar la motivación que inspiró a su realización a las fronteras de dicha empresa. Su producción, es la materialización de un viaje realizado por más de 12 años, a través de los cuales se ha tenido oportunidad de generar múltiples espacios de discusión, tanto en entornos académicos como del sector productivo.

En ese sentido, esta obra quiere hacer un reconocimiento especial a cada uno de los miembros del grupo EXPIN MediaLab. A lo largo de este tiempo, los distintos espacios de encuentro realizados con profesionales expertos en múltiples disciplinas y áreas del conocimiento han sido una maravillosa fuente de ideas e inspiración, que ha permitido enriquecer la cosmovisión de esta obra, tan necesaria para abordar el diseño de un sistema complejo como es un sistema multimedia.

Igualmente, los autores agradecen a la Universidad Autónoma de Occidente y a la Universidad de Lleida, por el apoyo y facilidades ofrecidas para el desarrollo de esta investigación y por propiciar las condiciones para el trabajo conjunto necesario para su realización.

Presentación

Este libro presenta una contribución original, que permite abordar la problemática sobre cómo llevar a cabo la preproducción de un sistema multimedia. Para cumplir con este objetivo, el libro se ha estructurado en un conjunto de cuatro capítulos. En el primer capítulo, se aborda la problemática acerca de la necesidad de producir una fundamentación que permita llevar a cabo la caracterización de un sistema multimedia. En el segundo capítulo, se presenta una revisión del estado del arte en torno a distintos enfoques y metodologías de trabajo reconocidos a través de la literatura científica, para el desarrollo de sistemas multimedia interactivos en donde subyace una problemática acerca de cómo abordar la preproducción de un sistema multimedia, a partir de las distintas metodologías que se discuten. El tercer capítulo presenta la especificación del método de preproducción de sistemas multimedia, mediante la utilización del lenguaje de notación gráfico del estándar de la Ingeniería del Software, Esencia. Por último, en el cuarto capítulo se produce la especificación de cada una de las prácticas que componen el método para preproducción de sistemas multimedia, definiendo los diferentes artefactos que las componen, entre estos, sus Alfas, actividades, espacios de actividad y técnicas, entre otros.

Este trabajo y sus resultados pretenden ser una contribución original a la problemática sobre cómo llevar a cabo la preproducción de un sistema multimedia, que beneficie tanto a actores de la academia así como de la industria, para realizar un proceso con mayor certidumbre, menos subjetivo y dependiente de prácticas ad-hoc, a través de un método especificado de manera formal, que permita además, el seguimiento permanente y granular al esfuerzo necesario para llevar a cabo la preproducción del sistema multimedia.

Introducción

Aunque puede afirmarse que el auge de los sistemas multimedia se encuentra estrechamente relacionado con la era del computador personal y la necesidad de su facilidad de uso por cualquier persona (Grudin, 2017), el concepto que da lugar a su definición no resulta tan "reciente". El término multimedia fue acuñado por el artista Bobb Goldsteinn para promocionar la apertura de su espectáculo llamado *LightWorks at L'Oursin* en julio de 1966 (Albarino, 1966).

La era del computador personal trajo consigo nuevos retos y desafíos, pero también el surgimiento de un mercado con nuevas oportunidades para la industria, gracias a las posibilidades que se abrían como resultado de la convergencia de las tecnologías de la información debido al desarrollo de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones. Kim *et al.* (2014) mencionan la generación de un nuevo nicho de interés relacionado con la demanda y el consumo (cadena de suministro de la industria de TIC), en donde la mediación tecnológica comenzaba a tener un alto grado de incidencia en el valor agregado de productos y servicios de consumo masivo. Se genera un mercado altamente competitivo, en virtud de la creciente exigencia por parte de los consumidores ávidos de encontrar una innovación incesante en la emergente industria de la electrónica de consumo que se originaba en ese entonces.

Fruto de dichas necesidades, surgen las bases acerca del concepto entre la relación hombre-máquina, como modelo que se produce desde las bases de una emergente ingeniería de los sistemas cognitivos (Hollnagel y Woods, 1982), para ayudar a los desarrolladores a tener en cuenta en sus diseños de soluciones informáticas los principios de la psicología cognitiva.

Mientras tanto, en otro contexto disciplinar, en la década de 1970 el concepto de la Ingeniería del Software era prácticamente inexistente; el término de la crisis del *software* (Dijkstra, 1972) se acuñó debido al crecimiento en la capacidad de cómputo, que comenzaba a generar nuevos desafíos para la industria del desarrollo del *software*. Algunos de estos desafíos planteaban interrogantes frente a cómo se tratarían los requisitos no funcionales relacionados con aspectos tales como la Usabilidad o el mantenimiento del *software*, los cuales, hasta ese momento, se gestionaban por medio de procesos *ad hoc* dependientes, en gran medida, de prototipos iterativos y pruebas empíricas.

Los gráficos por computador y las técnicas para la recuperación de información digital, que plantearon el surgimiento de la interfaz gráfica y la generación de contenido digital,

comenzaron a evidenciar cómo los sistemas interactivos —tomando el concepto propio de interactividad (Joinson *et al.,* 2007)— eran la clave que conducirían a las ciencias computacionales de ese momento hacia un nuevo horizonte: un camino clave a seguir en el desarrollo de las ciencias de la computación que involucraba un mejor entendimiento de cómo empoderar a los usuarios cuando hacían uso de las tecnologías.

Los desarrollos alcanzados en esa etapa, condujeron a una nueva generación de aplicaciones con interfaces gráficas: desde sistemas operativos, aplicaciones para la productividad, videojuegos; y un desarrollo que produciría, desde ese momento, la masificación del acceso y uso del Internet, que consistía en los navegadores con interfaz gráfica a comienzos de la década de 1990 (Berners-Lee, 1990).

Esto produjo el surgimiento de nuevas oportunidades para otras industrias que también contaban con sus propios retos y desafíos: es así como la industria de la producción de medios, encuentra en el desarrollo de estas tecnologías una plataforma ideal para la generación de contenidos digitales basados en audio, video, imágenes, texto, entre otras fuentes para la representación digital de la información, dando así lugar a la generación de la industria de los medios digitales, transformando los modelos y hábitos de las personas en el consumo de contenidos. En términos de Jenkins (2006):

> El flujo de contenidos a través de diferentes plataformas de medios, la cooperación entre múltiples industrias de medios de comunicación y el comportamiento migratorio de las audiencias de los medios de comunicación, que irían a casi cualquier lugar en busca de las experiencias de entrenamiento que quisiesen. (p.17)

Esto abriría la posibilidad para nuevos modelos de hábito de consumo por parte de las personas, en donde la génesis para esta transformación, obedece a la convergencia que se produce en el seno de los medios digitales.

El producto que emerge como resultado de la simbiosis producida entre la industria de las TIC y la industria de los medios digitales se traduce en la convergencia digital (Mueller, 1999), que se refiere a la convergencia de cuatro industrias en un conglomerado: las tecnologías de la información, las telecomunicaciones, la electrónica de consumo y el entretenimiento.

El desarrollo y evolución de la interfaz gráfica, así como la generación de contenido digital, supuso otros retos y oportunidades para la interacción de las personas con los sistemas de cómputo. Es así como el término Interacción Humano-Computador (HCI), tratado inicialmente por Carlisle (1976) y popularizado a inicios de la década de los años 80, toma fortaleza al describirse como una disciplina que aborda el diseño, la evaluación y el desarrollo de un sistema de cómputo, enfocándose en las interfaces que median la "relación" entre las personas (usuarios) y los computadores, observando las diferentes maneras en que las personas interactúan con estos sistemas.

Car *et al.* (1986) definen el concepto de HCI, como un campo de estudio relacionado con el diseño de interfaces de usuario y a la comprensión de cómo las personas interactúan con la tecnología y la información que se despliega por medio de una interface. En consecuencia, uno de los principales retos que esta disciplina debe asumir, es la consideración tanto de las necesidades así como de las limitaciones que pueden tener los usuarios de un sistema con mediación de tecnologías, con el propósito de generar interfaces usables por los individuos (Herst, 2009). Abordar esta problemática no resulta una tarea sencilla, dado que la HCI, es una disciplina que debe sustentarse desde diferentes campos del conocimiento, tales como la psicología, la ergonomía, factores humanos, la antropología, las ciencias computacionales, el diseño y la ingeniería, entre otros, para cumplir su propósito.

Una de las contribuciones que pueden atribuirse en parte a la constante evolución de la disciplina HCI, está relacionada con el posicionamiento de la industria de los medios digitales, actualmente reconocida como uno de los sectores con mayor contribución a la economía de los países pioneros en el desarrollo de tecnologías de la información. De esta forma, dicha industria es protagonista principal en cuanto a su contribución en el producto interno bruto de dichas economías, proyectándose un crecimiento de los USD 1712.96 billones en 2020, a USD 1850.04 billones en 2021 (Research and Markets, 2021). El crecimiento económico proyectado de la industria de medios digitales en este último año también se encuentra influenciado por las estrategias de transformación digital, adoptados por las organizaciones para enfrentar el impacto adverso en los distintos sectores productivos, a raíz de la pandemia por SARS-CoV-2.

La tendencia en el crecimiento de la industria de los medios digitales, también se ha observado en la economía de una gran mayoría de países Latinoamericanos. Aunque no es tan reciente, pues ha sido registrada como la región con mayor crecimiento global de esta industria, con un 11,8 % de avances, seguida por la región Asia-Pacífico con el 7,2 % desde 2015 (McKinsey & Company, 2015).

La masificación de los medios digitales a nivel global, con epicentro en la economía del conocimiento, atiende a la importancia de custodiar la información y su base de capital intelectual relacionado con el *know-how* para la generación de productos y servicios en la industria. Autores como Lang & Barry (2001), resaltaron este patrón emergente (en ese entonces), como resultado de su investigación relacionada con el estudio de las metodologías para el desarrollo de sistemas multimedia, utilizadas por la industria. El hallazgo encontrado es que la gran mayoría de empresas utilizaban metodologías y prácticas *in-house* para el desarrollo de esta clase de soluciones. Este hallazgo actualmente se aprecia como un patrón que ha venido tomando mayor fortaleza, siendo uno de los factores más influyentes en torno a la escasa evidencia de documentación detallada disponible en la literatura, sobre enfoques de trabajo para la preproducción de sistemas multimedia.

Algunos autores como Callele *et al.* (2005) delimitan el alcance de una etapa de preproducción para el desarrollo de videojuegos. En este enfoque, la etapa de preproducción de un videojuego cumple con la realización de actividades relacionadas con el análisis e identificación de interesados, oportunidades, el diseño de concepto del videojuego y la especificación de sus requerimientos. Sin embargo, aunque la propuesta de trabajo delimita un conjunto de actividades que deben llevarse a cabo en el contexto de la etapa de preproducción de la solución, no efectúa una especificación a detalle de cómo debe llevarse a cabo la realización de estas actividades para completar el objetivo de generación del documento guía de diseño para la solución. Esto último resulta en una notable limitante, en el momento de abordar el problema de desarrollo del sistema, cuando se produce la mediación de tecnologías *software* y *hardware*.

Tanto desde el campo de conocimiento de la Ingeniería del Software (Sommerville, 2016), así como desde el de la Ingeniería de Sistemas (Douglass, 2015), se resalta la importancia que tiene la generación de enfoques metodológicos de trabajo, que se fundamenten a partir de una adecuada especificación de las prácticas, actividades, técnicas, herramientas y productos de trabajo que deben generarse como resultado de su aplicación. Esto facilita no solamente su aplicación, sino, la generación de una base común de conocimiento en los miembros de un equipo de trabajo responsable del desarrollo de la solución.

Aún en los enfoques de trabajo ágil (como el marco de trabajo SCRUM), si bien no se plantea como un requerimiento el contar con especificación a detalle de cada uno de los elementos del diseño de una solución de *software*, sí se plantea la necesidad de contar con una base común de conocimiento (Al Ghanmi & Jamail, 2020) entre los integrantes de un equipo de trabajo, en torno al enfoque y flujos de tareas que sugiere para su correcta aplicación.

Es así como en la Ingeniería del Software, las prácticas cumplen una parte fundamental en la estructuración y diseño de cualquier método de trabajo que pretenda llevar a cabo la realización de un proceso para el desarrollo de *software* (Object Management Group, 2018). Por medio de las prácticas, se puede llevar a cabo la representación, integración lógica y abstracción de un conjunto de elementos clave que intervienen de manera conveniente en el desarrollo de una solución basada en *software*.

Uno de los desafíos más interesantes a los que se ha enfrentado la comunidad responsable del desarrollo de *software*, ha consistido en alcanzar una serie de puntos comunes que conduzcan a la unificación de criterios entre la corriente de los métodos tradicionales y prescriptivos para el desarrollo de *software* y los enfoques de trabajo ágil. Esta aproximación se ha venido alcanzando por medio de un estándar de la Ingeniería del Software como Esencia (Jacobson *et al*., 2019).

Esencia, como punto de encuentro común entre ambas corrientes de trabajo, ha permitido por medio de la utilización de diferentes artefactos definidos por su kernel, la po-

sibilidad de dotar a las prácticas de desarrollo ágil de *software*, de un formalismo que permite su representación y modelamiento a través de un lenguaje de notación, al mismo tiempo que mantiene su enfoque práctico. De esta manera, elementos como las Alfas, ofrecen la posibilidad de generar un conocimiento común por parte de los interesados, frente a cómo debe darse el seguimiento y evaluar el progreso de cualquier proyecto de Ingeniería de Software.

Valiéndose de los distintos aspectos presentados y discutidos a lo largo de esta introducción, el método para la preproducción de sistemas multimedia tiene en cuenta los antecedentes y el estado del arte en torno a enfoques de trabajo existentes relacionados con el desarrollo de sistemas multimedia; y así mismo, desarrolla sus prácticas, actividades y técnicas de trabajo, atendiendo tanto a las necesidades emergentes de la industria como del sector académico, bajo una metodología de trabajo y de investigación que atiende al rigor en el abordaje y aplicación de las diferentes disciplinas y campos de conocimiento que se ven involucradas en su definición y formalización.

Esta obra se desarrolla a lo largo de cuatro capítulos. En el primer capítulo, se aborda el desarrollo de los principios de fundamentación que se inscriben en la definición del concepto de sistema multimedia, necesario para llevar a cabo su caracterización y el posterior diseño de soluciones basadas en este mismo concepto.

En el segundo capítulo, se presenta un análisis en torno al conjunto de metodologías generales disponibles en la literatura, para el desarrollo de sistemas multimedia e interactivos. A partir de esta revisión, se plantea un enfoque de trabajo para la preproducción de sistemas multimedia.

El tercer capítulo presenta la especificación de un método para la preproducción de sistemas multimedia, cuyo propósito persigue realizar su concepción y diseño, centrándose en un enfoque de trabajo que promueve la generación de valor dirigida hacia un conjunto de interesados del sistema multimedia a través de una solución.

Finalmente, en el cuarto capítulo, se aborda la especificación de las prácticas que componen el método para la preproducción de sistemas multimedia, mediante su representación por medio del estándar de Esencia. Esto plantea la necesidad de producir un modelo general de abstracción, a partir del cual se produce la especificación de las prácticas de preproducción para la identificación de interesados y oportunidades, la generación de una experiencia multimedia interactiva, la concepción de un sistema multimedia mínimo viable (SMMV) y la especificación de sus historias de usuario.

Para el desarrollo tanto del primer como del segundo capítulo se ha llevado a cabo la aplicación de una metodología de investigación, la revisión sistemática de literatura, adaptada al contexto de la ingeniería (Kitchenham & Charters, 2007), esta es considerada como una metodología de investigación cualitativa para el contexto de la Ingeniería de Software por otros autores como Genero *et al.* (2014).

El alcance de la aplicación de esta metodología se estableció por medio de un conjunto de preguntas relacionadas con una revisión sobre el estado del arte en torno al reconocimiento de metodologías y marcos de trabajo vinculados con el desarrollo de sistemas multimedia, las prácticas y herramientas comúnmente utilizadas para su proceso de diseño, tendencias ligadas con su desarrollo y enfoques de trabajo asociados con los fundamentos y caracterización de esta clase de soluciones. Los resultados de este trabajo han sido discutidos en distintos espacios de conferencias internacionales y reuniones con expertos.

Entre tanto, los principios de la metodología de investigación de la ciencia del diseño (Hevner *et al.*, 2004), han cumplido un papel fundamental para el diseño de los artefactos de solución presentados en los capítulos tres y cuatro de esta obra. Puntualmente, las prácticas que componen el método para preproducción de sistemas multimedia, sus atributos y los distintos elementos de diseño que las constituyen.

El alcance en la aplicación de esta metodología de investigación involucró la definición precisa de un problema de investigación relacionado con las escasas referencias y soluciones existentes que aborden de forma concreta y actual un proceso de preproducción de sistemas multimedia. Esto condujo a la definición de un conjunto de objetivos para llevar a cabo el diseño de una solución, el proceso de diseño y desarrollo de las prácticas cuyo alcance está limitado por la preproducción de sistemas multimedia, la realización de un conjunto de pruebas y validación, mediante la aplicación de las prácticas como artefactos de diseño de la solución, así como la evaluación de los distintos componentes que las definen, tales como las rutas de trabajo, las actividades, técnicas y productos de trabajo que especifican. Por último, se llevó a cabo un proceso de comunicación y divulgación científica, presentando parte de los resultados obtenidos como producto de este esfuerzo.

Dichas validaciones se realizaron mediante estudios de caso en el contexto académico, donde se definieron factores de impacto relacionados con la utilidad que ofrecen las rutas del método, concepción de una experiencia multimedia interactiva, la agilidad por parte de los miembros del equipo de trabajo en apropiar y aplicar las actividades y técnicas que componen las rutas de trabajo, entre otros.

Capítulo 1
Fundamentos para la caracterización de los sistemas multimedia

Carlos Alberto Peláez, Andrés Solano, Toni Granollers

1.1. Definición de sistema multimedia

Existe una amplia cantidad de definiciones para el concepto de sistema multimedia. Una importante mayoría se encuentra fundamentada en los principios que, para el concepto de multimedia, discutieron inicialmente autores como Smith *et al.* (1967), inicialmente centradas en la descripción de soluciones basadas en sistemas de proyección de contenido, como medios emergentes en dicho momento, con fines educativos. Esto condujo luego, en la década de los 80, a que se retomara el concepto de sistema multimedia por otros autores como Mether & Bratton (1987), refiriéndose a soluciones mediadas por la tecnología, que habilitan otras posibilidades de acceso a la información en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En esa misma década, otros autores como Calnan (1987) y Mock (1986), abordaron el concepto de sistema multimedia desde otras perspectivas como el de su composición a nivel de las arquitecturas *hardware-software*; y el desarrollo de soluciones para el uso en el hogar, respectivamente. Aunque ninguno de estos autores realiza una definición específica alrededor del término de sistema multimedia, la manera como abordan el concepto, permite distinguir características que involucran aspectos como el tratamiento y procesamiento de información digital, para soportar el despliegue de medios digitales, y una mediación de tecnologías *hardware-software*, necesaria en su proceso de desarrollo.

Otros autores como Shavelson & Salomon (1985, 1985) establecen una relación entre multimedia e interactividad, citando esto último, como un elemento diferenciador en este tipo de tecnologías de la información, con relación a las consideradas convencionales (o tradicionales) para dicho momento. Sin embargo, estos autores entraron en controversia con Hawes (1986), quien en la misma revista (*Educational Researcher*) resaltó que "un libro

también podría considerarse como un medio interactivo" (p. 25). Producto de esta primera aproximación, los autores concluyen que aquello que se convierte en un factor diferenciador entre las tecnologías interactivas y un libro (de acuerdo con la comparación del autor), es la facilidad y rapidez mediante la cual, por medio de estos sistemas, puede lograrse el cambio de los sistemas de símbolos para su comunicación.

Posteriormente, los autores Barker & Tucker (1990), exponen que el concepto de aprendizaje interactivo, ha sido utilizado para describir el aprendizaje de un estudiante por medio de un enfoque multimedia, lo cual luego conduce a Bartolomé Pina(1994), a definir un sistema multimedia, como "sistemas interactivos con múltiples códigos" (p. 1), en donde resalta el concepto de "la integración de diferentes tipos de información soportada por diferentes códigos" (p. 1) como un aspecto clave en el alcance de la definición que propone.

Autores como Steinmetz & Nahrstedt (2003) proponen una definición alineada a las ciencias computacionales, planteando que "un sistema multimedia es un control integrado computacional de medios independientes, discretos y continuos" (p. 11), caracterizándolo de esta manera, como un sistema que permite la captura y procesamiento de información digital, así como la presentación de la información a un usuario, la integración de un conjunto de dispositivos y la independencia para soportar múltiples medios. Bajo un enfoque similar, Cuevas *et al*. (2004), desde una perspectiva contemporánea, lo describe como un sistema que "facilita la combinación interactiva de imágenes fijas y en movimiento, sonido, texto, gráficos, animación, etc., que son coordinados por un computador, generalmente con soporte de disco" (p. 29).

La tendencia a proponer definiciones para sistemas multimedia centradas en aspectos relacionados con las ciencias computacionales, mantiene su evolución a través de otros autores como Alkhalifa (2009), quien lo define en un lenguaje (natural) más simple, como "cualquier tipo de sistema electrónico basado en computación, que presenta información a través de diferentes medios que pueden incluir texto, sonido, gráficos por computador, video y animación" (p. 582). Otro ejemplo es el de Sampaio *et al.* (2008), quienes definen un sistema multimedia como "un sistema con capacidad de presentar de manera integrada, diferente tipo de medios (video, audio o animación) y describiendo entre sus funcionalidades, la de almacenamiento, recuperación, procesamiento y presentación de información multimedia" (p. 210).

Una síntesis que puede producirse a partir de la revisión efectuada, es que un sistema multimedia cuenta con tres atributos principales que lo caracterizan y que se precisan a continuación:

- La representación de la información digital y la gestión de contenido multimedia, mediante la cual, el sistema multimedia ofrece la posibilidad de integrar medios digitales en diferentes formatos y desplegarlos para su interacción con el usuario.

- La interacción e interactividad con el usuario, en particular frente al contenido multimedia que despliega, como resultado de la posible integración de múltiples medios digitales.
- Los elementos *hardware-software* y su integración que, desde las ciencias computacionales, posibilitan sus funcionalidades como sistemas multimedia, además de la interacción con el usuario.

Teniendo en cuenta las definiciones discutidas en esta sección, la tabla 1.1 presenta una síntesis sustentada en los principales atributos descritos para un sistema multimedia.

Un análisis final en torno a las carencias que se observan en las definiciones estudiadas, evidencia vacíos en torno al "para qué" se concibe un sistema multimedia, y qué papel e influencia cumplen los aspectos éticos y morales en su descripción. Si se tiene en cuenta que el concepto de sistema multimedia debe caracterizarse por ser un sistema de tipo sociotécnico (Boy, 2017), puede afirmarse que las definiciones discutidas tienen escasos rasgos que permitan clasificarlo de esta manera. Esto no significa que las definiciones para sistema multimedia existentes en la literatura estén erradas. Sin embargo, sí se considera relevante ampliar su definición a un nivel de abstracción más amplio, que efectivamente lo represente más por su carácter sociotécnico que por la mediación tecnológica y su función; y que en ese mismo sentido, aborde aspectos del diseño responsable. Esta última afirmación se fundamenta a partir de la evolución de los sistemas sociotécnicos, como resultado de su convergencia con nuevas áreas de conocimiento, por ejemplo, la inteligencia artificial.

Existen varias corrientes de investigación que vienen abordando iniciativas con agendas de trabajo muy bien definidas por parte de sus comunidades de investigadores, en donde tratan la problemática de concebir y diseñar sistemas sociotécnicos con un sentido ético y moral. Entre estos esfuerzos se destacan productos de trabajo que tratan sobre soluciones mediadas por inteligencia artificial en el diseño de sistemas interactivos, teniendo en cuenta factores éticos y morales (Ballard *et al.,* 2019); y que se fundamentan en un enfoque teórico del Diseño Sensible al Valor (*Value Sensitive Design*) (VSD, por sus siglas en inglés) (Friedman & Hendry, 2019).

Igualmente, una asociación como IEEE, viene fomentando una agenda de trabajo, relacionada con el abordaje de la ética en el diseño de sistemas autónomos e inteligentes, por medio de un conjunto de principios (Shahriari & Shahriari, 2017), resaltando la importancia de abordar aspectos de orden ético y moral, en el diseño de esta clase de soluciones para el beneficio de las personas.

Tabla 1.1. Síntesis de las definiciones discutidas para el concepto de sistema multimedia

Atributo del sistema multimedia / Autor	Representación de la Información/Contenido Multimedia	Interacción e Interactividad con un actor/usuario	Elementos desde las Ciencias Computacionales	Carencia evidenciada
Smith *et al.* (1967)	El término se aborda desde los diferentes medios que pueden utilizarse para un proceso de enseñanza-aprendizaje.	No se considera como un factor directo a analizar dentro del proyecto, más allá de los resultados obtenidos en los estudiantes que aprenden mediante la utilización de otros medios.	No se considera como un elemento clave para desarrollar la propuesta que aborda el artículo.	No se expone una definición del término, pero el artículo sugiere lo que entienden los autores por sistema multimedia.
Mether & Brathon (1987)	Se tratan aspectos relacionados con la utilización de medios digitales para procesos de aprendizaje.	No se tratan aspectos directamente relacionados con este factor, salvo la explicación de los resultados obtenidos por quienes toman el proceso de aprendizaje AV con el sistema multimedia.	No se considera.	No se especifica una definición para sistema multimedia, sin embargo se asocia con la utilización de medios digitales en procesos de aprendizaje.
Mock (1986)	Se refiere a las posibilidades que tiene el usuario para la interacción con sistemas que permitan el acceso principalmente a fuentes de audio y video por medio del sistema de domótica.	Se refiere a aspectos muy básicos relacionados con la utilización de sistemas integrados de control en el hogar para la interacción del sistema basado en domótica.	Con una inclinación más hacia el contexto de las telecomunicaciones, el autor presenta la utilización de un nuevo protocolo de comunicación utilizado para propósitos de la domótica en los hogares y hace la reseña de su utilización para sistemas basados en audio y video digital y análogo en la red de una casa.	Trata aspectos relacionados con una tecnología, específicamente, un protocolo para servicios de domótica, sin discutir otros diseños de las tecnologías de la información que puedan componer el sistema. Aunque cita elementos de diferentes fuentes, el artículo se enfoca más hacia elementos relacionados con las telecomunicaciones y el protocolo de comunicación que media la solución. No hace explícita una definición para sistema multimedia.

Atributo del sistema multimedia / Autor	Representación de la Información/Contenido Multimedia	Interacción e Interactividad con un actor/usuario	Elementos desde las Ciencias Computacionales	Carencia evidenciada
Calnan (1987)	Se refiere a diferentes medios, específicamente, a fuentes de audio y video que pueden integrarse a la arquitectura abierta que se propone como solución.	El concepto de interface se aborda desde la necesidad que identifica por parte del usuario para poder acceder a los diferentes medios y recursos del sistema de una manera simple e integrada.	El autor se enfoca en describir el diseño de una arquitectura abierta, que le permite al usuario utilizar diferentes tipos de dispositivos y medios, los cuales se presentan ante el usuario de manera integrada.	No se hace referencia a la definición precisa sobre el término de sistema multimedia y se enfoca principalmente a describir la arquitectura abierta a nivel de tecnologías *hardware-software*, que componen la solución.
Shavelson & Salomon (1985, 1986)	El concepto se refiere a la posibilidad de representar la información digital por medio del sistema multimedia.	El concepto de interactividad se relaciona con el de sistema multimedia, sin embargo no se hace explícito el de interacción.	No se considera, pero se asume implícitamente una mediación tecnológica que sustenta el sistema.	Se define desde el despliegue de contenido y su relación con un usuario, pero no se explicitan qué consideraciones son aportantes de valor en la relación descrita.
Barker & Tuker (1990)	Se sugiere el concepto de integración de la información, que se soporta por diferentes códigos.	Este factor no se aborda.	Su consideración no es clara: quizá puede sugerirse desde la inclusión del concepto de "código", pero no es explícita.	No se tratan aspectos claros desde la interacción e interactividad del sistema con el usuario, ni tampoco es clara su caracterización desde las ciencias computacionales.
Steinmetz & Nahrstedt (2003)	Es referido a un conjunto de medios independientes que son "controlados" por una tecnología determinada.	Se hace explícita la presentación de la información a un usuario, pero no se precisan directamente conceptos de interacción e interactividad.	Se plantea la integración de un conjunto de dispositivos en el sistema, sin hacer explícita la parte *software*.	No se establece un alcance que precise la clase de medios que puede desplegar el sistema, ni se clarifican aspectos desde las ciencias computacionales relacionados con el componente *software* del sistema.

Atributo del sistema multimedia / Autor	Representación de la Información/Contenido Multimedia	Interacción e Interactividad con un actor/usuario	Elementos desde las Ciencias Computacionales	Carencia evidenciada
Cuevas *et al.* (2004)	Se describe un conjunto de medios, tales como imágenes, sonidos, texto, etc.	Se hace explícito el término de información interactiva, pero no se especifica que sea hacia el usuario final.	Se especifica la mediación de un sistema de cómputo con unas especificidades técnicas.	El alcance de su concepto se reduce desde las ciencias computacionales, así como desde los medios digitales que puede desplegar, dado que habla de un sistema de cómputo con soporte de disco; característica técnica que ya ha sido reemplazada por otras tecnologías.
Alkhalifa (2009)	Especifica los medios (texto, audio, videos, gráficos por computador, etc.) y la capacidad que tiene para integrar diferentes tipos de medios.	No sugiere características relacionadas con la interactividad e interacción de cara hacia el usuario.	Se describe como un sistema electrónico basado en computación.	Describe los medios en términos del tipo de contenido multimedia que puede manejar el sistema. No se describe como un sistema con componente *software*, reduciéndolo puntualmente a un sistema electrónico.
Sampaio *et al.* (2008)	Su funcionalidad se describe frente a la capacidad de integrar diferentes tipos de medios (video, audio y animación, etc.)	No especifica aspectos relacionados con la interactividad e interacción con el actor o usuario del sistema.	En su definición, expone las funcionalidades del sistema: almacenamiento, búsqueda, recuperación, tratamiento, procesamiento y despliegue de información digital.	Salvo por el componente de interacción/interactividad con el usuario, esta es la definición que más se aproxima de manera preliminar al concepto de sistema multimedia, desde el abordaje el presente estudio.

Fuente: Elaboración propia.

1.2. Definición de sistema multimedia centrado en creación de valor

Este enfoque de trabajo pretende resaltar el hecho de que el diseño de un sistema multimedia surge desde principios centrados en la creación de valor para las partes interesadas (ISACA, 2018), producido a través de la realización de una *experiencia multimedia interactiva*, que atiende a los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios de una manera responsable con el entorno, valiéndose de un conjunto de medios digitales para la representación de una historia mediante un contenido multimedia, influyendo en sus diferentes percepciones sensoriales y ofreciéndole distintos estilos de interacción.

Lo anterior, debe ser producto de un proceso en el cual se decide lo que el sistema multimedia debe ofrecer (para qué), cómo llevar a cabo su realización, quiénes son sus interesados, cuándo debe llevarse a cabo (tiempo) y cuáles son las motivaciones para su desarrollo (por qué), basándose en las prácticas que se sustentan desde un diseño con sentido responsable, que se fundamenta a partir de un enfoque del VSD (Friedman & Hendry, 2019).

Tomando como referencia lo expuesto, la definición propuesta de sistema multimedia, y sobre la cual se fundamenta esta caracterización, expone lo siguiente:

Es un sistema que permite ***la creación de valor*** para las partes interesadas, a través del despliegue de una ***experiencia multimedia interactiva***, concebido bajo un enfoque del ***diseño sensible al valor***, que atiende a los intereses, necesidades y expectativas de sus usuarios, influyendo en sus percepciones sensoriales a lo largo de una historia que se representa a través de diferentes ***medios digitales***.

La anterior definición hace énfasis en lo siguiente:

- Una creación de valor que debe producirse para las partes interesadas, como resultado del sistema multimedia.
- Esta creación de valor que produce un sistema multimedia, tiene como epicentro, la generación y despliegue de una experiencia multimedia interactiva, consideración que diferencia al sistema multimedia de otros sistemas interactivos (si bien un sistema multimedia interactivo responde a muchas consideraciones generales de un sistema interactivo basado en sistemas de cómputo, no todo sistema interactivo tiene como propósito el despliegue de una experiencia multimedia interactiva).
- La creación de valor que se propone a través de la generación y el despliegue de una experiencia multimedia interactiva, debe estar alineada a unos principios que sean sensibles a los valores humanos, a través de la aplicación de un enfoque teórico que lo aplica al contexto de desarrollo de soluciones basadas en cómputo, como el VSD.
- Las partes interesadas (como clientes y patrocinadores) en la realización del sistema multimedia, podrán conseguir una creación de valor, como resultado de la generación

y despliegue de una experiencia multimedia, si esta atiende a los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios.

- Los usuarios podrán ver materializada la experiencia multimedia por medio del estímulo de un conjunto de percepciones sensoriales (auditivas, visuales, olfativas, gustativas, hápticos, etc.), así como la interacción con unos medios digitales, que solo podrán ser "tangibles" a través de un sistema *hardware-software*.

Como se observa en esta definición, los aspectos relacionados con la mediación tecnológica del sistema multimedia se encuentran implícitos en aquellos elementos que habilitan los estímulos sensoriales, es decir, la generación, la interacción y el despliegue de los contenidos digitales interactivos que estimulen diferentes percepciones sensoriales, considerados como elementos clave de una experiencia multimedia interactiva.

Lo anterior contrasta con las definiciones tradicionales, que se preocupan por describir la naturaleza funcional del sistema desde los atributos ofrecidos por la tecnología: tratamiento y procesamiento de información digital, búsqueda, almacenamiento, recuperación y despliegue de información digital, entre otros.

1.3. Caracterización de un sistema multimedia

Sin duda, expresar la definición como proposición en un lenguaje natural (como se realizó en la sección anterior para un sistema multimedia) sobre cualquier concepto, término o dicción, es un esfuerzo que resulta necesario para su comprensión por parte de los múltiples referentes interesados en una entidad en particular, en este caso, un sistema multimedia.

Sin embargo, la utilización de un lenguaje natural también tiene una serie de limitaciones, por ejemplo, cuando requiere expresarse el conjunto de elementos tangibles e intangibles y su interrelación lógica para su modelamiento, puesto que estos componen un sistema con mediación de tecnologías *hardware-software*, como es el caso de un sistema multimedia. Por este motivo existen otros lenguajes, por ejemplo, de notación gráfica como UML (Sommerville, 2016), que permite la especificación en el diseño y modelado de sistemas basados en *software*.

En este caso, a raíz de que el enfoque de la definición para sistema multimedia propuesta en la sección 1.2. se enfoca en una proposición de creación de valor, resulta indispensable especificar, a un nivel de abstracción suficiente, los elementos que, desde un sistema multimedia, contribuyen a la creación de valor. El enfoque de creación de valor como resultado de la mediación de tecnologías en diferentes procesos de una organización es consistente con uno de los principales objetivos de la transformación digital (Vial,

2019). En este caso particular, se plantea el problema de especificar la contribución de un sistema multimedia a la creación de valor en una organización.

Para cumplir con el fin de hacer explícita la especificación del significado de creación de valor en un sistema multimedia, teniendo en cuenta los enfoques propuestos en la guía SEBoK de la Ingeniería de Sistemas (IEEE Systems Council, INCOSE & STEVENS Institute of Technology, 2020), se utiliza un área de conocimiento como la Arquitectura Empresarial. La evolución que ha tenido dicha área —desde sus inicios con los principios de la ontología de Zachman (2011)— ha permitido a través de la generación de marcos de trabajo relativamente recientes como TOGAF (The Open Group, 2018), la especificación de un lenguaje de notación gráfica como Archimate (Band *et al.,* 2016), que permite modelar, utilizando múltiples vistas, las relaciones que se producen entre los distintos elementos que componen un modelo de Arquitectura Empresarial.

Teniendo en cuenta los principios de Arquitectura Empresarial y de Archimate como lenguaje de notación gráfico para su modelamiento, la especificación del concepto de creación de valor para sistema multimedia, debe representarse a través de una vista de motivaciones. Para realizar el modelado, debe tenerse en cuenta, que el propósito principal que tiene la caracterización de un sistema multimedia, es el de producir una alineación estratégica entre los objetivos de negocio de clientes y patrocinadores, con los intereses, necesidades y motivaciones de los potenciales usuarios de la solución, atendiendo a unos principios que aseguren un diseño responsable, desde un enfoque del VSD. Todas estas dimensiones, deben enfocarse hacia un propósito específico: producir una experiencia multimedia interactiva que sea satisfactoria, por el hecho que genera valor a todas las partes interesadas; y concibe al sistema multimedia, como el medio a través del cual se contribuye a la realización de este propósito.

Teniendo en cuenta la definición planteada para sistema multimedia que se discutió en la sección anterior, se distinguen tres dimensiones sobre las cuales se persigue aportar una creación de valor como resultado de su realización:

- *Dimensión centrada hacia la generación de valor en el usuario del sistema multimedia (D1):* es una dimensión centrada en los principios inherentes que describen el sistema multimedia a partir de la integración de diferentes medios digitales, para la representación de una historia por medio del uso de contenidos multimedia que permiten la generación de metáforas que enriquezcan la experiencia de usuario, valiéndose del uso de distintos estilos de interacción y la posibilidad de influir en distintas percepciones sensoriales con la finalidad de crear valor desde la perspectiva de los usuarios de la solución.
- *Dimensión centrada en la generación de valor con sentido responsable del sistema multimedia (D2):* es la dimensión que persigue el aseguramiento de un proceso de diseño

del sistema multimedia con sentido responsable, por medio de técnicas que guíen un proceso que sea sensible a los valores humanos, siguiendo unos principios éticos y morales para la creación de valor a unos interesados (directos e indirectos) de la solución.

- *Dimensión centrada hacia la generación de valor en los objetivos de negocio que apuestan por el desarrollo del sistema multimedia (D3):* es la dimensión a través de la cual se produce la alineación entre las distintas dimensiones descritas, a través de un proceso dirigido por las motivaciones que dan origen al desarrollo del sistema multimedia, haciendo uso de prácticas centradas en la gestión estratégica y de gobierno de las tecnologías de la información, las cuales influyen en la creación de valor para clientes y patrocinadores, quienes se guían por un objetivo encaminado hacia la transformación digital (Vial, 2019).

Como puede observarse, el enfoque de esta caracterización es adimensional frente a:

- La definición específica de los sectores que pueden influenciarse como resultado del desarrollo del sistema multimedia, como el gobierno, el social, el productivo, los medios de comunicación, el arte y la cultura, la salud, la ciencia, la educación o el entretenimiento, entre otros, dada la actual "omnipresencia" de sistemas multimedia en diferentes contextos y para diversos propósitos.
- Sus posibles componentes y tecnologías *hardware-software*, dado que esta propuesta plantea que este tipo de especificaciones pertenecen a vistas más concretas dentro del proceso de desarrollo del sistema multimedia. Entre tanto, esta caracterización se enfoca hacia la definición de atributos que ofrecen un mayor grado de abstracción, y que están de cara hacia la creación de valor que debe producirse como resultado del proceso.

Teniendo en cuenta los diferentes elementos discutidos en la presente sección, la figura 1.1 presenta el modelo de vista de motivaciones, que especifica los aspectos involucrados en la creación de valor para un sistema multimedia por medio de la utilización del lenguaje de notación gráfico de Archimate.

Las tres dimensiones precisan las motivaciones para llevar a cabo un proceso centrado en los interesados en la preproducción de un sistema multimedia, con el propósito de crear valor por medio de una experiencia multimedia interactiva satisfactoria, y aunque se detallan de manera separada, debe resaltarse que solo cumplen con un sentido y un significado dentro de la caracterización, cuando se produce su integración (relación de agregación en Archimate) hacia el cumplimiento del propósito anteriormente descrito.

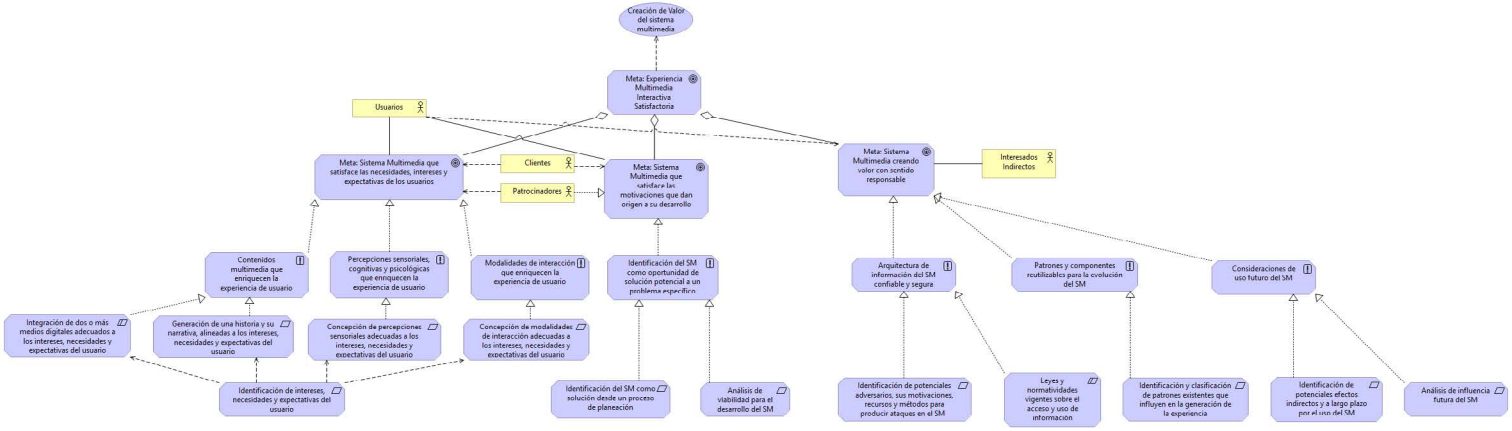


Figura 1.1. Vista de motivaciones para la caracterización de un sistema multimedia. Fuente: elaboración propia.

Un aspecto que se puede resaltar, es que estas dimensiones determinan un conjunto inicial de interesados[1], quienes poseen el mayor grado de influencia para la creación de vatema multimedia, a saber:

- Los *patrocinadores*, quienes persiguen un beneficio como producto del desarrollo del sistema multimedia y son los principales responsables de lograr satisfacer las necesidades que dieron origen a su desarrollo. El trabajo que lleva a cabo para cumplir con su responsabilidad, influencia directamente el grado de satisfacción que pueda lograr el sistema multimedia en cuanto a los intereses, necesidades y expectativas de los interesados.
- Los *clientes*, quienes inciden directamente tanto en las motivaciones que dan origen al desarrollo del sistema multimedia, así como en el resultado que se obtenga frente a la satisfacción de los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios.
- Los *usuarios,* quienes son los directos interesados en obtener una experiencia satisfactoria como resultado del uso del sistema multimedia y, por consiguiente, sus intereses, necesidades y expectativas están asociadas al cumplimiento de dicha meta. Este hecho plantea la necesidad de que el usuario debe estar asociado al proceso que guía el análisis e identificación de las motivaciones que dieron origen al desarrollo de la solución. Así mismo y desde el cumplimiento de su rol durante el proceso, produce información clave que influye en la realización de un diseño responsable de la solución.
- Los *interesados indirectos,* que pueden ser comunidades, organizaciones o personas, quienes pueden tener una influencia futura como resultado de un potencial uso común y habitual del sistema en las diferentes actividades humanas en donde se involucre.

Frente a la caracterización de estos interesados, resulta importante precisar que, en algunos casos, el cliente que da origen a la necesidad del desarrollo del sistema multimedia, también puede cumplir el rol de usuario final de la solución. Sin embargo y como buena práctica, esta caracterización plantea la importancia de hacer un análisis que atienda a las distintas aproximaciones que pueden producirse desde cada uno de los roles descritos.

Debido al nivel de abstracción que sugiere la primera vista para la definición y caracterización del sistema multimedia, en donde concurren dimensiones disímiles que contribuyen a la creación de valor a partir de la realización de una experiencia multimedia, y a su necesidad de alineación con las capas más concretas que guían su proceso de preproducción, como se explicó con anterioridad, se hace uso de un enfoque centrado en Arquitectura Empresarial.

---

1. Véase: Interaction Design Foundation. How to involve stakeholders in your use research. https://www.interaction-design.org/literature/article/how-to-involve-stakeholders-in-your-user-research.

Es importante aclarar que las metas, principios y requerimientos de alto nivel representados en la vista de motivaciones cumplen con un fin, y es: garantizar la alineación de todo el esfuerzo que comprende definir tanto la caracterización como la base para especificar el método para la preproducción de sistemas multimedia, de manera que se produzca convergencia hacia la creación de una experiencia multimedia satisfactoria que produzca valor.

El concepto de creación de valor para el sistema multimedia debe mantener un equilibrio en cuanto a la consecución de unos beneficios, bajo un costo óptimo de los recursos que se involucran en el esfuerzo de su realización, mientras se optimiza el riesgo (ISACA, 2018). Lo anterior establece un marco de referencia que guía a la consecución del logro con respecto a la submeta de satisfacer las motivaciones que dieron origen al desarrollo del sistema multimedia.

La meta que conduce al desarrollo de un sistema multimedia que satisface los intereses, necesidades y expectativas de sus usuarios, relacionada con la dimensión centrada hacia la generación de valor en el usuario (D1), plantea la realización de tres principios:

- La producción de unos contenidos multimedia que enriquezcan la experiencia de usuario.
- Un sistema multimedia ofrece una experiencia que se vale del estímulo de las percepciones sensoriales, tanto auditivas como visuales, que influyen en sus demás percepciones, tales como las cognitivas y psicológicas. Sin embargo, las necesidades, intereses y expectativas de los usuarios interesados, pueden conllevar a que la experiencia multimedia deba ofrecer percepciones multisensoriales sistema-a-humano, basadas en dispositivos táctiles/hápticos, olfativos, gustativos, o kinestésicos, entre otros (Sulema, 2016).
- El diseño de los estilos de interacción del sistema que enriquezcan la experiencia de usuario.

Todos los requerimientos asociados a los principios descritos para esta dimensión (centrada hacia la generación de valor en el usuario), se sustentan sobre otro requerimiento de alto nivel, relacionado con la identificación de los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios.

El primer principio exige el cumplimiento de una restricción relacionada con la integración de dos o más medios digitales desde la producción de contenidos, como un aspecto que caracteriza a un sistema multimedia. De igual manera, exige como requerimiento, la generación de una historia y que su narrativa satisfaga los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios, valiéndose de medios digitales como texto, audio, visual basado en videos, imágenes, animaciones 2D y 3D, además de otras posibles representaciones, como el uso de objetos y entornos virtuales. Sobre estos últimos, aunque su percepción se hace a través de un medio audiovisual, ofrecen la posibilidad de construir metáforas más abstractas y de mayor elaboración que las tradicionales. Este principio se basa en los fun-

damentos taxonómicos definidos por Heller *et al.* (2001) para el concepto de multimedia, extendiéndose a las actuales posibilidades de representación de la información digital, así como a las posibles percepciones sensoriales y estilos de interacción que puede ofrecer, y adaptándose en concreto para un sistema multimedia.

El principio relacionado con las percepciones (sensoriales, cognitivas y psicológicas) que enriquecen la experiencia de usuario, sugiere el cumplimiento previo de un requerimiento asociado con la importancia de concebir estas percepciones, centradas en los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios. Este requerimiento debe tener en cuenta, aspectos relacionados con la calidad de la experiencia (*Quality of Experience*, QoE) y en cómo pueden influir en la experiencia de usuario, y, por consiguiente, en la creación de valor. Yuan *et al.* (2014), ofrecen a través de un método de investigación cualitativo, una base de información acerca de cuáles percepciones sensoriales para experiencias mulsemedia (Ghinea *et al.,* 2014), ofrecen un mayor grado de aceptación en las personas.

De igual manera que en el principio anterior, los estilos de interacción exigen como requerimiento que su concepción sea guiada a partir de los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios. Dichos estilos de interacción, pueden incorporar estilos utilizados por medio de dispositivos tradicionales como los táctiles (localización y selección, presión y gestos sobre una superficie táctil) apuntadores y teclados. Sin embargo, el diseño de la experiencia puede requerir la inclusión de técnicas de visión por computador (reconocimiento facial, emociones, gestos naturales) o de reconocimiento de patrones de voz, agregando nuevos estilos de interacción de posible interés para los usuarios interesados en la experiencia multimedia, teniendo en cuenta aspectos centrados en el diseño emocional que puede ofrecer el sistema, como los descritos por Norman (2004). Algunas de estas estilos de interacción son estudiadas en la revisión realizada por Turk (2014).

El principio que habilita la realización de la meta que busca satisfacer las motivaciones que dan origen al desarrollo del sistema multimedia —dimensión centrada hacia la generación de valor en los objetivos de negocio (D3)—, consiste en que el proceso debe identificar que el desarrollo del sistema multimedia sí se constituye como una oportunidad para la solución potencial a un problema específico. Para la realización de este principio, deben cumplirse un conjunto de dos requerimientos de alto nivel, a saber:

- La identificación por la necesidad de desarrollar un sistema multimedia desde el resultado de un proceso de planeación estratégica.
- El análisis de la viabilidad para el desarrollo de un sistema multimedia, desde la realización de un análisis preliminar de riesgos y recursos necesarios para su ejecución.

La meta relacionada con la elaboración de un sistema multimedia que crea valor con sentido responsable, se habilita a través de la realización de tres principios: el diseño de una arquitectura para el sistema multimedia confiable y segura para sus usuarios, la identificación de patrones y componentes reutilizables para la evolución del sistema multi-

media, y la identificación de una serie de consideraciones frente al uso futuro de dicho sistema.

El principio relacionado con la arquitectura confiable y segura, se logra por medio del cumplimiento de un requerimiento de alto nivel y una restricción:

- El requerimiento en torno a la identificación de potenciales adversarios, sus motivaciones, recursos y métodos para producir ataques contra el sistema multimedia.
- La restricción que plantea el cumplimiento de las leyes y normativas vigentes con respecto al acceso y uso de la información.

Para el principio relacionado con la identificación de componentes reutilizables para el sistema multimedia, se plantea la necesidad de la realización de un requerimiento de alto nivel:

- La identificación y clasificación de patrones existentes que pueden influir en la generación de la experiencia multimedia.

Debe hacerse énfasis en que dicho análisis de patrones no debe reducirse únicamente a la interpretación de patrones relacionados con elementos físicos o de mediaciones tecnológicas de la solución, sino también, a aquellos asociados con aspectos tales como las conductas, comportamientos, culturas y en general, hábitos sociales de los potenciales usuarios del sistema multimedia, lo cual tendrá una profunda influencia en el diseño de la experiencia. El análisis a este nivel de abstracción, es el que se aborda a nivel de la caracterización, mientras los patrones más concretos se abordan a nivel del proceso de desarrollo del sistema multimedia.

Finalmente, el principio que sugiere la aplicación de prácticas relacionadas con el diseño futuro del sistema multimedia, se habilita por medio de la ejecución de dos requerimientos de alto nivel:

- La identificación de efectos que de manera indirecta y a largo plazo puedan producirse como resultado del uso del sistema multimedia.
- El análisis de influencia futura del sistema multimedia en los diferentes contextos de uso.

1.4. Perspectivas teóricas que fundamentan la caracterización de un sistema multimedia

La sección anterior presentó el modelado realizado para expresar la creación de valor que ofrece un sistema multimedia, a través del lenguaje de notación gráfica de Archimate, planteando como epicentro, una experiencia multimedia satisfactoria. Esta sección describe el conjunto de fundamentos teóricos, los cuales se representan y especifican a través de un conjunto de perspectivas, que se definen y agrupan, de acuerdo con la necesidad del cumplimiento de las tres metas propuestas, que guían la caracterización para sistemas multimedia, y que se encuentran directamente relacionadas con cada una de las dimen-

siones que se detallan en la sección 1.4.: (i) la realización de un sistema multimedia que satisfaga las necesidades, intereses y expectativas de los usuarios, (ii) que el sistema multimedia cumpla con las motivaciones de los patrocinadores y clientes que dan origen a su desarrollo, y (iii) que el diseño del sistema multimedia, responda a un enfoque del VSD.

Un aspecto importante a resaltar en el desarrollo de los fundamentos para la creación de la experiencia multimedia satisfactoria, es que todos los conjuntos de perspectivas que se definen para la realización de un sistema multimedia que cumpla con los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios, aquellas que buscan satisfacer las motivaciones que dan origen a su desarrollo, y las que guían a que se realice el diseño de un sistema multimedia bajo un enfoque del VSD, se encuentran alineadas con la perspectiva de la experiencia multimedia interactiva.

1.4.1. Fundamentos que guían la realización de un sistema multimedia que cumpla los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios

Para el cumplimiento de la meta de creación de valor en el usuario (D1, en la sección 1.4.) esta caracterización define que la razón fundamental por la cual el usuario va a llevar a cabo la interacción con un sistema multimedia, se debe a que existe un interés o una necesidad que da origen a ello; y que dicho interés por la utilización del sistema multimedia, produce unas expectativas que finalmente terminan influyendo en el antes, durante y después de la utilización de la solución por parte del usuario, como factor determinante para alcanzar una experiencia de usuario satisfactoria, de acuerdo con lo planteado por Dix *et al.* (2004).

Con el fin de llevar a cabo la realización del esfuerzo que conduce a la meta planteada, esta caracterización define un conjunto de siete perspectivas, las cuales guían al cumplimiento de los principios y de los requerimientos y restricciones de alto nivel, que se encuentran centrados en el usuario y que son la base para producir posteriormente las técnicas y herramientas que se inscriben en el método para preproducción de sistemas multimedia.

Dichas perspectivas se representan en la figura 1.2, cuya representación atiende a que, las perspectivas que se especifican para esta dimensión se encuentran relacionadas con la creación de valor para los intereses, necesidades y expectativas del usuario.

Estas perspectivas guían el proceso hacia el cumplimiento de los requerimientos de alto nivel, necesarios para el logro de la meta relacionada con el desarrollo de un sistema multimedia que cumpla con los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios.

En la representación que se ilustra en la figura 1.2, el anillo más cercano al usuario (experiencia multimedia), representa la perspectiva centrada en la creación de valor que debe producirse a través de un sistema multimedia que satisface los intereses, necesidades y expectativas para el usuario. Aspectos centrados en la parte psicológica del individuo (emociones y cognición) son perspectivas que influyen directamente y de manera favorable o desfavorable en la experiencia del usuario.

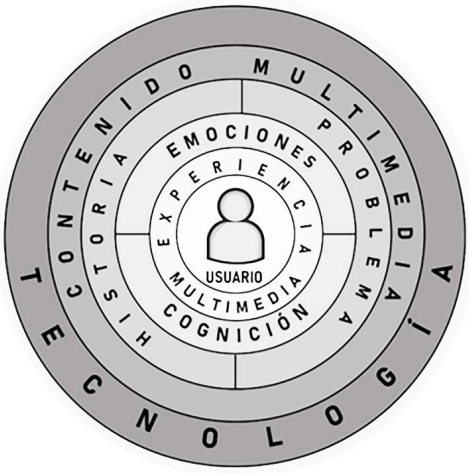


Figura 1.2. Representación asociativa de las perspectivas relacionadas con los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios frente al desarrollo de un sistema multimedia. Fuente: elaboración propia.

Las metáforas se conceptualizan y diseñan, desde el abordaje de un problema y el diseño y producción de una historia. Esto ofrece como resultado una narrativa cuyo epicentro es el problema objeto de interés para el usuario, sugiriendo los hitos clave en donde las perspectivas de orden psicológico pueden influir para la generación de la experiencia.

Los contenidos multimedia son reglados por una restricción de alto nivel, que plantea la utilización de dos o más medios de representación de la información digital, siendo el medio para producir la concreción de la metáfora concebida desde las perspectivas de la historia y el problema.

Por último, la tecnología es la perspectiva que, por medio de la interacción, permite involucrar al usuario en la experiencia que le ofrece el sistema multimedia; y se encuentra dirigida por la estrategia de diseño de la experiencia, que se describe en la declaración para el diseño de la experiencia. Esta es la base que permite definir tanto las percepciones sensoriales como los estilos de interacción que ofrecerá el sistema multimedia al usuario, influyendo naturalmente en la calidad de la experiencia multimedia, que busca asegurarse a través de todo el continuo del diseño de la solución.

En la tabla 1.2, se especifica y codifica cada una de las perspectivas para la dimensión relacionada con los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios, a través de la definición de una serie de preguntas detonantes, que sirven como base para guiar posteriormente el proceso de concepción y diseño de la solución, por parte del equipo de trabajo.

Tabla 1.2. Perspectivas centradas en el objetivo de desarrollar un sistema multimedia que cumpla los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios

Perspectiva	Descripción	Preguntas detonantes que guían a la reflexión sobre la perspectiva
Emociones	Se refiere a las emociones que desean producirse en el usuario, como resultado de su interacción con el sistema multimedia, atendiendo las múltiples y posibles emociones que pueden evocarse en el individuo. El estudio de Cowen & Keltner (2017) sugiere un conjunto de 27 tipos de emociones, que pueden producirse en un individuo. Para el diseño de la experiencia multimedia, esta caracterización hace énfasis en la importancia de la sorpresa, como una emoción que es fuente potencial para la creación de valor como resultado de la experiencia de usuario, antes, durante y después del uso del sistema multimedia. Estudios como el producido por Gross & Thüring (2013), exponen su impacto, evidenciado no solamente en el desarrollo de experiencias basadas en juegos, sino también, en tareas orientadas hacia la consecución de metas. Así mismo, el diseño de una estrategia de diversión para el usuario, que se consigue por medio del uso del sistema multimedia, tiene un alto potencial para la creación de valor desde el diseño de metáforas que produzcan mayor interés por parte del usuario para involucrarse con la experiencia multimedia. Su impacto puede referenciarse a partir de distintas experiencias, diseñadas desde la teoría de la diversión de Goodvertising (s.f.), liderada por la compañía Volkswagen desde 2009.	¿Qué tipo de emociones deseamos que el usuario experimente con el sistema multimedia y por qué?
		¿Se identifican las similitudes y diferencias entre las emociones que el equipo desea que tenga el usuario como resultado de su interacción con el sistema multimedia y sus intereses, necesidades y expectativas?
		¿Qué emociones previas a la mediación del sistema multimedia que pretende desarrollarse experimenta el usuario?
		¿Qué sorprenderá al usuario cuando utilice el sistema multimedia?
		¿Los contenidos multimedia le ofrecen al usuario maneras de sorprenderse?
		¿En una experiencia de tipo colaborativo, los contenidos multimedia incentivan que los usuarios del sistema se motiven entre ellos mismos?
		¿Qué aspectos del diseño de la narrativa del contenido multimedia pueden ser susceptibles de generar caminos conducentes a la diversión del usuario?
		¿Qué objetivos cumplirá la diversión que ofrecería el sistema multimedia para los intereses, necesidades y expectativas del usuario?
		¿Qué aspectos relacionados con la narrativa del contenido multimedia deben ofrecerle un mayor grado de diversión al usuario?

Perspectiva	Descripción	Preguntas detonantes que guían a la reflexión sobre la perspectiva
Cognición	Esta perspectiva atiende a la importancia de incluir estrategias cognitivas en el diseño de la experiencia multimedia, que se encuentren centradas en el problema y que agreguen valor en el usuario. Las percepciones sensoriales cumplen un papel indispensable en el procesamiento de la información del usuario a lo largo de su interacción con los contenidos multimedia, y conducen a la construcción de un nuevo conocimiento en el individuo, agregando valor a su experiencia, siendo esto último, un aspecto resaltado por Cowen & Keltner (2017).	¿Qué elementos son clave para expandir el horizonte de conocimiento y aprendizaje del usuario en el contexto del problema a resolver?
		¿Cuáles deben ser las bases de información y conocimiento que deben sustentar la experiencia a nivel de orden cognitivo a partir del problema a resolver?
		¿Qué elementos de orden cognitivo son relevantes dentro de la experiencia y deben ser tenidos en cuenta para definir las percepciones y estilos de interacción del sistema multimedia?
El problema a resolver	Se enfoca en el análisis en torno a los problemas que el usuario busca resolver, a través del uso del sistema multimedia que se va a desarrollar y cómo puede tener éxito en este proceso. Su alcance cubre tanto la evaluación potencial que causa el problema, como la toma de decisión relacionada con el método utilizado para llevar a cabo la resolución del problema o capitalizar una nueva oportunidad. Estas dos dimensiones son sugeridas en Sullivan (2016), desde su método para el abordaje del análisis del problema, desde el contexto de la experiencia de usuario.	¿Qué problema(s) desea resolver el usuario a través del uso del sistema multimedia?
		¿Existen problemas ocultos y no contemplados, que posteriormente pueden influir en las expectativas del usuario?
		¿Cómo podría evolucionar el sistema multimedia, con el fin de resolver problemas futuros a otros interesados, atrayendo su interés de uso por parte de nuevos usuarios?

Perspectiva	Descripción	Preguntas detonantes que guían a la reflexión sobre la perspectiva
Experiencia Multimedia	Consiste en identificar cuáles son los factores esenciales que definen la experiencia que ofrecerá el sistema multimedia a sus usuarios. Es la base en donde convergen los esfuerzos y objetivos de las demás perspectivas, con el fin de garantizar una experiencia multimedia que cree valor a sus usuarios. Como se explicó, esta perspectiva se define desde la dimensión que genera valor al usuario del sistema multimedia (D1), se trata de la esencia que alinea todos los demás intereses que se producen como resultado de las demás perspectivas que componen las demás dimensiones.	¿Cuál es la esencia que sustenta la experiencia multimedia que deseamos ofrecerle al usuario? ¿Cómo podemos capturar esa esencia a través del sistema multimedia? ¿Qué requerimos para traducir dicha esencia en una experiencia multimedia real para el usuario?
Historia	Las historias resultan un factor fundamental para garantizar la generación de una buena experiencia de usuario (Baker, 2017) y deberían ser parte de todo proyecto relacionado con el desarrollo de software. La historia cumple un papel fundamental para la creación de una experiencia multimedia, con potencial para generar valor a los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios, que debe estar permeada, además, por aspectos de orden social y cultural. Su base debe desprenderse desde la clara definición de la perspectiva relacionada con el problema a responder, que es el núcleo sobre el cual se desarrollará la historia. Para una experiencia multimedia interactiva debería considerar aspectos tales como metáforas, narrativas, personajes, espacios y sus ambientaciones, tiempo en el que se desarrolla, incidentes, desarrollo de la acción y culminación.	¿En qué puntos debe involucrarse al usuario dentro de la narrativa de la historia? ¿Qué metáforas permiten recrear una historia centrada en el tratamiento del problema o problemas identificados? ¿La historia debe promover la realización de actividades cooperativas y colaborativas entre dos o más usuarios?

Perspectiva	Descripción	Preguntas detonantes que guían a la reflexión sobre la perspectiva
Contenidos multimedia	El análisis y definición de producción de contenidos multimedia, debe guardar una detallada articulación y coherencia con las demás perspectivas. Esto con el fin de asegurar la selección de los medios digitales, percepciones y estilos de interacción más indicados, que cumplan con las necesidades trazadas por la esencia de la experiencia, y que permitan desarrollar la historia de manera coherente con cómo se diseñó, basándose en el problema objetivo. Debe cumplir las expectativas frente a las emociones, sorpresas y diversión que debe producir en el usuario, quien interactuará con los contenidos, a partir de la mecánica que requiera implementarse. Por último, debe representar los propósitos del diseño de la metáfora y ajustarse a las posibilidades efectivas que ofrece la tecnología disponible.	¿Qué tipo de medios digitales son los más indicados para expresar los propósitos trazados en la esencia de la experiencia multimedia?
		¿Qué percepciones sensoriales resultan más adecuadas para enriquecer la experiencia, basándose en los medios digitales definidos para el sistema?
		¿Qué estilos de interacción resultan adecuadas para la experiencia multimedia interactiva, de acuerdo con lo que quiero que experimente el usuario?
Tecnología	La tecnología es la perspectiva responsable de ofrecer el medio físico y las posibilidades de interacción con los contenidos multimedia, desplegados a través de las interfaces de usuario. Tanto los estilos de interacción, así como las percepciones sensoriales que debe ofrecer el contenido multimedia al usuario, están condicionadas al cumplimiento de las expectativas trazadas desde la esencia de la experiencia.	¿Qué tipo de interfaces son las más indicadas para asegurar el despliegue deseado del contenido multimedia?
		¿Qué tipo de tecnologías hardware-software estimo necesarias para desplegar los medios digitales, los estilos de interacción y percepciones sensoriales del contenido multimedia?
		¿Cuáles son los componentes y arquitecturas hardware-software más adecuadas para garantizar la calidad de la experiencia?

Fuente: elaboración propia.

Estos aspectos claves se representan a través de un conjunto de cuestiones, las cuales no son restrictivas y no pretenden ser las únicas que puedan formularse para este propósito, pero sí actuar como una guía que ofrece un enfoque durante las actividades de diseño.

1.4.2. Fundamentos que guían la realización del sistema multimedia para la generación de valor con sentido responsable

Las siguientes tres perspectivas están relacionadas con la dimensión que se enfoca hacia la creación de valor con sentido responsable del sistema multimedia (D2). Aunque naturalmente sus consideraciones de diseño influyen en todo el cosmos de interesados, se hace énfasis en que estas perspectivas deben tener especial cuidado de los interesados indirectos del sistema multimedia. Estas perspectivas se representan en la figura 1.3.



Figura 1.3. *Representación asociativa de las perspectivas relacionadas con el diseño responsable de un sistema multimedia*. Fuente: elaboracion propia.

En esta dimensión (D2), la visión es la perspectiva responsable de influir en la experiencia multimedia creativa, para la creación de valor en las partes interesadas, por medio de un diseño responsable que involucre las consideraciones futuras relacionadas con la influencia del sistema multimedia en los interesados indirectos de la solución.

La perspectiva de visión solo tendrá el potencial para crear valor, si la de seguridad que influye a corto plazo en los usuarios y a largo en los interesados indirectos, permite la identificación de potenciales adversarios, sus motivaciones, métodos y recursos para producir un potencial ataque al sistema multimedia. Esto permitirá posteriormente, producir

un diseño que asegure la confiabilidad, integridad, disponibilidad y autenticación para el acceso a la información en el sistema multimedia, por medio de una arquitectura de la información confiable y segura.

Así mismo, la perspectiva de la evolución, debe permitir la identificación y clasificación de patrones existentes, que pueden influir en la experiencia multimedia, y que posteriormente facilitarán la realización de diseños que permitan la reutilización de componentes.

Si las perspectivas de seguridad y evolución no se cumplen satisfactoriamente, esto influirá desfavorablemente en la perspectiva de la visión, afectando el alcance en la creación de valor tanto para los usuarios como interesados indirectos. La especificación detallada de las perspectivas se presenta en la tabla 1.3.

1.4.3. Fundamentos que guían la realización del sistema multimedia que satisface las motivaciones de los objetivos de negocio que originan a su realización

El siguiente conjunto de perspectivas están relacionadas con la dimensión que se enfoca hacia la creación de valor en los objetivos de negocio, que dan origen al interés por el desarrollo del sistema multimedia (D3). Los principales interesados que se involucran en torno a esta dimensión son los clientes y patrocinadores. En esta dimensión se inscriben un conjunto de seis perspectivas, representadas en la figura 1.4. Se hace nuevamente énfasis en que la perspectiva de experiencia multimedia se representa en esta figura, dado que cumple un papel de alineación de las perspectivas presentadas, con el propósito fundamental del sistema multimedia como solución, frente a la importancia de ofrecer una experiencia multimedia interactiva satisfactoria. Si esto no se cumple, ningún esfuerzo que se realice podrá cumplir los objetivos de negocio que dieron origen a su realización.

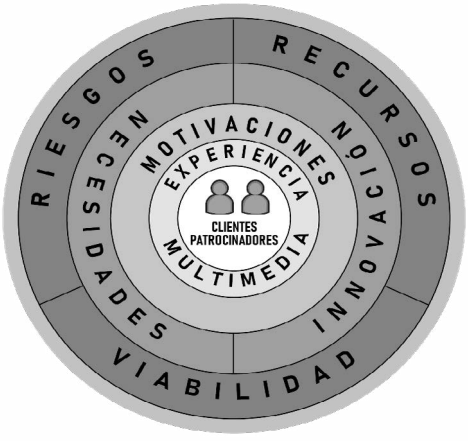


Figura 1.4. Representación asociativa de las perspectivas relacionadas con la identificación de motivaciones de las partes interesadas. Fuente: elaboración propia.

Tabla 1.3. Perspectivas centradas en el diseño responsable del sistema multimedia

Perspectiva	Descripción	Preguntas detonantes que guían a la reflexión sobre la perspectiva
Seguridad	Se trata de una perspectiva que se relaciona con el diseño responsable, debido a su impacto en el diseño de sistemas que cuiden de los derechos y valores humanos, como lo expone Friedman *et al.* (2017) en un enfoque como el del Diseño Sensible al Valor (VSD). Un sistema multimedia, lleva a cabo diferentes procesos relacionados con la captura, tratamiento, procesamiento, búsqueda y recuperación de información digital, que puede resultar crítica tanto para los usuarios del sistema, así como de otros interesados indirectos. Esto implica que una gestión de la información que se realice de manera segura, crea valor para los interesados. Estos aspectos también se encontrarán restringidos por las normatividades y leyes vigentes, relacionadas con el acceso y uso de información.	¿Qué normatividades y leyes existentes pueden influenciar el diseño del sistema multimedia?
		¿Qué motivaciones pueden tener los interesados directos e indirectos para vulnerar la seguridad del sistema?
		¿Cuál es la arquitectura de la información más adecuada para el diseño del sistema multimedia?
Evolución	Esta perspectiva se encuentra inspirada puntualmente desde dos referentes. El primero, relacionado con las prácticas que se inscriben desde las actividades para el diseño y desarrollo de productos, como puede reconocerse en los métodos tanto de Ulrich & Eppinger (2013) como de Sanz y Lafargue (2002). Estas prácticas tratan el mejoramiento continuo, desde la perspectiva de la evolución del producto y del mismo proceso que guía su desarrollo. El segundo referente se sustenta desde el campo de la Ingeniería del Software, puntualmente definido como la evolución, concepto abordado por autores como Pressman (2010), Pressman & Maxim (2015) y Sommerville (2016), referido a la evolución de las mismas prácticas de la Ingeniería del Software para adaptarse a los ambientes de negocio altamente cambiantes, que exigen la evolución de los sistemas *software*. El proceso de desarrollo de sistemas multimedia no puede ser ajeno a este escenario y también debe concebirse la necesidad de su evolución, asegurando que sus prácticas favorezcan la sustentabilidad y el medio ambiente, desde consideraciones del diseño por componentes y la utilización de patrones.	¿Se identifican soluciones producidas con anterioridad para el contexto y el problema de diseño que es objeto de interés?
		¿Se identifican patrones que puedan ser reutilizados dentro del proceso de diseño del sistema multimedia?
		¿Se cuenta con un repositorio de patrones que permita agilizar los tiempos para el proceso de construcción del sistema multimedia?

Perspectiva	Descripción	Preguntas detonantes que guían a la reflexión sobre la perspectiva
Visión	Esta perspectiva atiende a la necesidad de analizar y prever la influencia del sistema multimedia a largo plazo, estimando las consecuencias de la potencial generalización de su uso a futuro, por parte de personas quienes no hacen un uso directo del sistema multimedia (interesados indirectos), identificando cómo este escenario puede afectar a los valores humanos. La perspectiva conduce a la realización de un proceso de diseño más holístico del sistema multimedia, analizando variables como el tiempo, su valor y la potencial omnipresencia del sistema a futuro, siendo aspectos que favorecen a la creación de valor de la solución, para el beneficio de las personas; y en donde técnicas diseñadas por autores como Friedman & Hendry (2012), ofrecen un mayor grado de madurez a la aplicación de este tipo de prácticas.	¿Se ha realizado un proceso de identificación de interesados indirectos al sistema multimedia?
		¿Se identifican tensiones de valor entre los interesados (directos e indirectos) del sistema multimedia?
		¿Se identifican otros posibles usos del sistema multimedia, distintos a los propósitos por los cuales los diseñadores de la solución lo produjeron?

Fuente: elaboración propia.

En la representación de la figura 1.4, el cumplimiento de las motivaciones que dan origen al desarrollo del sistema multimedia, es la perspectiva directamente vinculada con la creación de valor para clientes y patrocinadores desde esta dimensión, siempre alineadas con el propósito de la experiencia multimedia. Dichas motivaciones se materializan a través de una perspectiva responsable de guiar la identificación de las necesidades del usuario, que dan origen al desarrollo del sistema multimedia y a la capacidad efectiva de identificar oportunidades para producir una solución que ofrezca innovación para las partes interesadas. Esto significa, que sin claridad tanto en la perspectiva de las necesidades, así como en la perspectiva de innovación que puede ofrecer el sistema multimedia, no pueden existir motivaciones para desarrollar la solución por parte de clientes y patrocinadores.

Entre tanto, las perspectivas relacionadas con el análisis de riesgos, recursos y viabilidad, permiten evidenciar si el desarrollo del sistema multimedia sí se constituye en una oportunidad efectiva y realizable para el negocio, con alto potencial de generar beneficio tanto para clientes como para patrocinadores y usuarios. En otra palabras, estas perspectivas materializan y concretan que las necesidades y el potencial de innovación sí son realmente alcanzables; y puede guiarse un proceso proclive a satisfacer las motivaciones que dieron origen al desarrollo del sistema multimedia.

La tabla 1.4 detalla la especificación de las seis perspectivas definidas para esta dimensión de la caracterización.

1.4.4. Procesos que componen la caracterización del sistema multimedia

Las diferentes dimensiones que se especificaron en la sección 1.4., se sustentan desde una serie de metas, principios, requerimientos y restricciones de alto nivel, interrelacionadas desde una vista de Arquitectura Empresarial. Estas dimensiones se fundamentan a través de un conjunto de perspectivas asociadas (por dimensión), que son una base fundamental para la definición de los procesos que se estudiaron en la sección anterior.

No obstante, para producir la caracterización de un sistema multimedia, es necesario definir una serie de procesos, desde los cuales y a su vez, se interrelacionan las metas, principios, requerimientos y restricciones de alto nivel, así como las perspectivas que lo influencian.

El primer propósito de los procesos presentados a continuación, consiste en especificar en primera instancia, cómo se interrelacionan entre sí las diferentes dimensiones estudiadas en la sección 1.4., al respecto, aunque a través del modelo de motivaciones (véase figura 1.1) se reconoció que para la creación de valor, las motivaciones cumplen una relación de agregación hacia la meta de alcanzar una experiencia multimedia interactiva satisfactoria, también es necesario reconocer cómo debe producirse la relación de activación de estos esfuerzos, para conseguir los objetivos perseguidos con el sistema multimedia.

Tabla 1.4. Perspectivas centradas en satisfacer las motivaciones que dan origen al desarrollo del sistema multimedia

Perspectiva	Descripción	Preguntas detonantes que guían a la reflexión sobre la perspectiva
Necesidades	La estrategia se orienta a través de la identificación de las oportunidades que generan la posibilidad de desarrollar un sistema multimedia, a través de la identificación de las necesidades que buscan satisfacerse tanto a usuarios como a clientes potenciales, apoyándose de jerarquías como la de Maslow (McLeod, 2007).	¿Cuáles son los niveles de la jerarquía de Maslow en las que influirá el sistema multimedia?
		¿Qué puede hacerse para que el sistema multimedia cumpla con la satisfacción de más necesidades básicas de las inicialmente estimadas?
		¿Qué puede hacerse para satisfacer, de una mejor manera, las necesidades que cubre el sistema multimedia?
Riesgos	Consiste en la identificación y análisis de riesgos posibles asociados con el desarrollo del sistema multimedia, basados en los fundamentos en que se inscribe la generación de valor desde el contexto de las tecnologías de la información, a partir de un marco de referencia como COBIT (ISACA, 2012).	¿Qué factores pueden influir para que el sistema multimedia no cumpla con los intereses, necesidades y expectativas del usuario?
		¿Qué factores ambientales pueden llegar a influir desfavorablemente en el resultado planificado de la experiencia multimedia?
		¿Qué acciones pueden llevarse a cabo para evitar que los riesgos identificados influyan desfavorablemente la creación de valor que puede producir el sistema multimedia o cómo reducir su impacto?
Motivación	Plantea la necesidad de identificar cuáles son los motivos que tienen las partes interesadas para llevar a cabo el desarrollo del sistema multimedia.	¿Qué motiva a los clientes a realizar la inversión para el desarrollo del sistema multimedia?
		¿Cuáles son las motivaciones iniciales que se identifican en los usuarios potenciales del sistema multimedia?
		¿Se observan motivaciones que pueden entrar en conflicto entre ellas?

Perspectiva	Descripción	Preguntas detonantes que guían a la reflexión sobre la perspectiva
Viabilidad	Un factor importante a evaluarse desde la perspectiva tanto de clientes como de patrocinadores, consiste en evaluar la viabilidad de llevar a cabo el desarrollo del sistema multimedia. Esta perspectiva establece las bases que permiten definir si es posible comprometer o no los recursos necesarios para la realización del esfuerzo.	¿Existe un plan estratégico que distingue el desarrollo del sistema multimedia como una oportunidad para las partes interesadas?
		¿Se ha producido un estudio de viabilidad para el desarrollo del sistema multimedia?
		¿Se identifica cuál es el aporte de valor que ofrecerá el sistema multimedia a las partes interesadas?
Innovación	Sustenta la importancia de llevar a cabo esfuerzos conducentes a desarrollar sistemas multimedia con potencial para generar innovación en las actividades para las cuales fue concebido.	¿Cuáles son los factores de innovación que puede ofrecer el sistema multimedia a sus clientes y usuarios?
		¿Cómo pueden influir los factores de innovación identificados, en la experiencia multimedia?
		¿Cómo afectan estos factores de innovación identificados, a las motivaciones de las partes interesadas?
Recursos	Mediante esta perspectiva se identifican los recursos efectivos existentes para llevar a cabo el desarrollo del sistema multimedia.	¿Se cuenta con el recurso humano y tecnológico necesario para llevar a cabo el desarrollo del sistema multimedia?
		¿El equipo de trabajo cuenta con la base de conocimiento y roles necesarios que permitan desarrollar el sistema multimedia?
		¿Los recursos son consecuentes con los tiempos definidos para el desarrollo del sistema multimedia?

Fuente: elaboración propia.

Por medio del lenguaje de notación gráfico Archimate, la figura 1.5 representa una vista de Arquitectura Empresarial, denominada vista de procesos de negocio. En este modelo, se definen un conjunto de tres procesos para la caracterización del sistema multimedia, relacionados con cada una de las dimensiones estudiadas y en donde se describen las principales relaciones de asociación entre los interesados de alto nivel y los arquitectos, así como los requerimientos y restricciones que se inscriben en los principios descritos en la sección 1.4. (véase figura 1.1). Esto permite que la caracterización para sistemas multimedia, se componga de dos vistas trascendentales para su especificación: una vista representada como un conjunto de metas alineada a su definición fundamental para la creación de valor; y la segunda, que permite expresar la caracterización, por medio de un conjunto de procesos, ordenados e interrelacionados.

- **El proceso para la declaración de la misión del sistema multimedia**, relacionado con la dimensión centrada hacia la generación de valor en los objetivos de negocio que apuestan por el desarrollo del sistema multimedia (D3).
- **El proceso para el diseño de la experiencia multimedia centrada en el usuario**, directamente relacionada con la dimensión que se enfoca hacia la generación de valor en el usuario del sistema multimedia (D1).
- **El proceso para el diseño responsable del sistema multimedia**, que se relaciona con la dimensión centrada en la generación de valor con sentido responsable del sistema multimedia (D2).

La caracterización para el sistema multimedia se representa en el modelo arquitectural, como un producto que está compuesto por los tres procesos descritos. Cada uno de ellos está fundamentado desde las diferentes perspectivas que los componen (sección 1.5.) y constituyen la base fundamental para llevar a cabo la concepción de cualquier proceso conducente al diseño de un sistema multimedia.

En la figura 1.5 se presentan las interrelaciones que se producen entre los procesos, las cuales resultan ser las de mayor nivel de abstracción y obedecen a la caracterización del sistema multimedia. En este caso, se observa que el proceso para la declaración de la misión del sistema multimedia, tiene una relación desencadenante (denominada *triggering relation*) con los demás procesos de la caracterización. Esto significa, que la caracterización plantea que deben lograrse unas condiciones previas, en torno a aspectos relacionados con la misión del sistema multimedia, antes de iniciar otro esfuerzo relacionado con cualquiera de los otros dos procesos. Una vez se cumplan las condiciones que permiten desencadenar los procesos de diseño de la experiencia multimedia interactiva centrada en el usuario y de diseño responsable del sistema multimedia, pueden presentarse eventos simultáneos pertenecientes a ambos procesos. Lo anterior, evidencia que no se trata de un flujo de ejecución de procesos que obedezca a una simple lógica de secuencialidad.

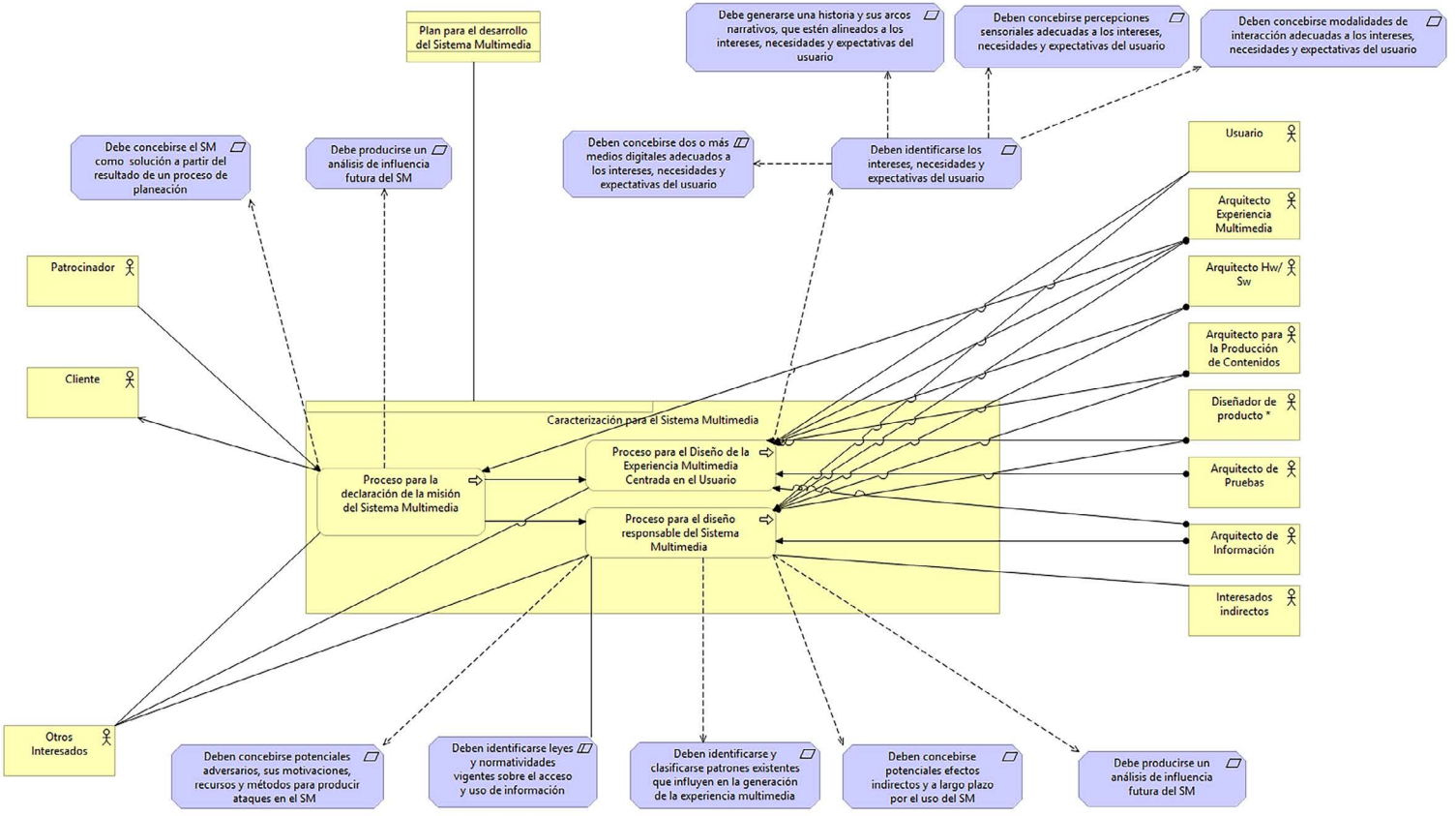


Figura 1.5. *Interrelación entre los procesos que guían las declaraciones que componen la caracterización para el desarrollo de sistemas multimedia, con los interesados, las restricciones y requerimientos de alto nivel*. Fuente: elaboración propia.

La lógica que se produce en el flujo de interrelación de estos procesos, genera como resultado un producto de trabajo, definido como el Plan para el Desarrollo del Sistema Multimedia. Este entregable, se constituye en la base que integra todos los esfuerzos y resultados obtenidos para la preproducción del sistema multimedia, como resultado de ejecución de los procesos.

En la tabla 1.5, se especifica cada una de las relaciones que se producen en la vista de procesos para la caracterización de sistemas multimedia.

En este capítulo se han presentado los fundamentos asociados a la definición del concepto de sistema multimedia, elementos necesarios para comprender su caracterización y aplicación en el diseño de este tipo soluciones. A continuación, se presenta un análisis de metodologías generales disponibles en la literatura para el desarrollo de sistemas multimedia e interactivos. A partir de dicho análisis, se plantea un enfoque de trabajo para la preproducción de sistemas multimedia.

Tabla 1.5. Relación entre los distintos roles de los interesados y los procesos que se inscriben en la caracterización para el desarrollo de sistemas multimedia

Interesado	Relación	Proceso	Detalle
Patrocinador	*Trigger*	Declaración de la misión del sistema multimedia	Es el responsable de desencadenar el inicio de las actividades del proceso y el responsable del mismo.
Cliente	*Serving*	Declaración de la misión del sistema multimedia	El proceso cumple la función de servir a los intereses del cliente, diseñando una misión del sistema multimedia, que sirva a sus intereses, necesidades y expectativas. El cliente se interesa por la declaración de la misión y evalúa la alineación con sus intereses.
Arquitecto de pruebas	*Assigned to…*	Diseño de la experiencia centrada en el usuario	Dentro del alcance de la caracterización, el arquitecto de pruebas es el responsable de llevar a cabo el diseño y estimar el alcance para la realización de las pruebas, atendiendo las diferentes perspectivas que influyen en la experiencia.
Diseñador de producto	*Assigned to…*	Diseño de la experiencia centrada en el usuario	Cuando desde el proceso de la declaración para la misión del sistema multimedia se identifica la necesidad de llevar a cabo la fabricación de objetos físicos asociados al sistema multimedia, el diseñador de producto tiene la responsabilidad de abordar desde la perspectiva de la tecnología y para el diseño de la experiencia, tanto la concepción, así como el diseño de los posibles objetos que responderían a los intereses de la experiencia. De igual manera, es el responsable de definir las pautas que desde el diseño deben cumplirse para diseñar objetos que sean fabricados con materiales no nocivos para las personas, principalmente por la naturaleza de un sistema multimedia diseñado para el uso de personas. Así mismo, los diseños deben guardar una base de principios para un diseño con sentido ético y responsable, que mitigue la probabilidad de generar productos que afecten los principios tanto de los usuarios como de los interesados indirectos.
	Assigned to…	Diseño responsable del sistema multimedia	

Interesado	Relación	Proceso	Detalle
Otros interesados	*Associated with…*	Declaración de la misión del sistema multimedia	La identificación de otros interesados es una actividad relevante dentro del proceso de caracterización, dado que su naturaleza le permitiría participar en distintas actividades dentro de cada proceso: • Empresa que realiza el patrocinio o financiación necesaria para el desarrollo del sistema multimedia. • Miembros de una comunidad quienes se involucran durante en un proceso de co-creación para el desarrollo del sistema multimedia. • Expertos en normatividades y leyes que influyen en el desarrollo del sistema multimedia. • Expertos en diferentes campos como la etnografía y la psicología, quienes influyen en el diseño de la historia, la información y la producción de los contenidos que se generarán para el desarrollo del sistema multimedia.
	Associated with…	Diseño de la experiencia centrada en el usuario	
	Associated with…	Diseño responsable del sistema multimedia	
Interesados Indirectos	*Associated with…*	Diseño responsable del sistema multimedia	Los roles del arquitecto de información, el arquitecto Hw/Sw, el diseñador de producto, el arquitecto de producción de contenidos y otros interesados involucrados en el proceso de diseño responsable del sistema multimedia, deben llevar a cabo una actividad para la identificación de los interesados indirectos, quienes pueden ser empresas, entidades del sector público, grupos sociales, grandes comunidades o individuos, que pueden afectarse o percibirse como afectados, a corto, mediano y largo plazo, por el desarrollo del sistema multimedia.
Usuario	*Associated with…*	Diseño de la experiencia centrada en el usuario	El usuario es el interesado, quien es punto de referencia para la realización de los esfuerzos que se producen en el proceso de diseño. Como usuario, no está interesado en revisar y reconocer los procesos a los cuales se encuentra asociado, solo le interesa la experiencia.
	Associated with…	Diseño responsable del sistema multimedia	

Interesado	Relación	Proceso	Detalle
Arquitecto experiencia multimedia	*Assigned to…*	Declaración de la misión del sistema multimedia	Este rol es responsable de acompañar tanto a patrocinadores como a clientes en torno al proceso de la declaración de la misión del sistema multimedia, acompañando a la realización de las distintas actividades que envuelve. Es el rol responsable de la realización del esfuerzo necesario para llevar a cabo el diseño de la experiencia, por cuanto es asignado al desarrollo de este proceso, liderando el desarrollo de las perspectivas relacionadas con la definición del problema y la concepción de la historia, así como la definición de los hitos que, desde la historia, deben afectar los aspectos psicológicos de los individuos, antes, durante y después de la interacción con el sistema multimedia. Así mismo, analiza la influencia futura de los interesados indirectos, trazando una estrategia que permita considerarlos desde las etapas iniciales del proceso de diseño de la experiencia.
	Assigned to…	Diseño de la experiencia centrada en el usuario	
	Assigned to…	Diseño responsable del sistema multimedia	
Arquitecto HW/ SW	*Assigned to*	Diseño de la experiencia centrada en el usuario	Es el responsable de definir las bases que responden, desde la perspectiva de la tecnología, a las necesidades definidas a partir de los medios que desean utilizarse, así como las percepciones sensoriales y estilos de interacción más indicadas, de acuerdo con las necesidades de influir los aspectos psicológicos de los usuarios que desean afectarse por la experiencia. Así mismo, es responsable de aplicar prácticas relacionadas con el diseño de sistemas basados en componentes y buenas prácticas de seguridad, para un diseño responsable del sistema multimedia.
	Assigned to…	Diseño responsable del sistema multimedia	

Interesado	Relación	Proceso	Detalle
Arquitecto para la producción de contenidos	*Assigned to…*	Diseño de la experiencia centrada en el usuario	Desde el diseño de la experiencia, debe liderar el proceso del diseño de la producción de contenidos, guiándose por el diseño de la historia y definiendo la estrategia de utilización de los medios digitales más adecuados para el desarrollo de la narrativa. Igualmente, es responsable de asegurar que el diseño de los contenidos no vulnere aspectos sensibles relacionados con la cultura, creencias, etnias o ideologías de género, tanto de usuarios como de otros interesados potenciales, velando por el cumplimiento de las directrices de la seguridad de la información, definidas desde la arquitectura de la misma.
	Assigned to…	Diseño responsable del sistema multimedia	
Arquitecto de información	*Assigned to…*	Diseño de la experiencia centrada en el usuario	El arquitecto de información define y establece las diferentes fuentes, tipos de información y la estructura que se ve involucrada en el desarrollo de la historia, basándose en el problema, haciendo un seguimiento de su implementación en la producción de contenidos. Así mismo, asegura que la información utilizada cumpla con las leyes y normatividades que influyen en los diferentes contextos en donde se utilizará, a través del sistema multimedia, y que no vulnere aspectos relacionados con la privacidad y confidencialidad de los usuarios y los interesados indirectos del sistema multimedia.

Fuente: elaboración propia.

Capítulo 2
Metodologías para el desarrollo de sistemas multimedia

Carlos Alberto Peláez, Andrés Solano, Toni Granollers

2.1. Metodologías para el desarrollo de sistemas multimedia

Con el fin de llevar a cabo una investigación que permita reconocer y documentar las distintas metodologías existentes para el desarrollo de sistemas multimedia, se produjo una revisión del estado del arte. Para ello, se aplicó una metodología de revisión sistemática de literatura. Dicha metodología de investigación, originalmente utilizada en las ciencias de la salud, fue adaptada por Kitchenham & Charters (2007) al dominio de la ingeniería. Su aplicación práctica en campos específicos como el de la Ingeniería del Software, ha sido tratada por autores como Genero *et al.* (2014).

Utilizando la metodología de investigación de revisión sistemática de literatura, se identificaron y discutieron un conjunto de metodologías para el desarrollo de sistemas multimedia e interactivos, las cuales se detallan a continuación.

2.1.1. Propuesta de Cuevas y otros para el desarrollo de sistemas multimedia

El enfoque propuesto por Cuevas *et al*. (2004), expone más que una metodología para el desarrollo de sistemas multimedia, la definición de un modelo de proceso, en el cual se describen un conjunto de fases fundamentadas principalmente desde la Ingeniería del Software, mediadas por una serie de conceptos básicos fundamentales relacionados con el Diseño Centrado en el Usuario (DCU). En su definición no se produce una diferenciación entre lo que se determina como un sistema interactivo y un sistema multimedia, manejando ambos conceptos sin discriminar su diferenciación, lo que conduce a comprender que el abordaje del conjunto de fases definidas se refiere al desarrollo de sistemas multimedia interactivos. Su fundamentación parte del modelo propuesto por Rada (1995), relaciona-

do con el concepto de la interfaz, que media la relación entre el entorno de la tarea, en donde se produce el procesamiento cognitivo por parte de una persona y el entorno de la máquina, efectuándose el procesamiento computacional que es realizado por un sistema de cómputo.

Los autores hacen un énfasis especial en cuanto a que el desarrollo de sistemas multimedia exige la participación de un equipo de desarrollo "pluridisciplinar", pues no solo incluyen aspectos relacionados con la tecnología, dado que el estudio del sistema involucra también a sus usuarios y esto significa, que pueden requerirse conocimientos de otros campos disciplinares como la antropología, la psicología, la sociología y la fisiología, cuando el sistema incluye aspectos que involucran *software* y *hardware*.

La figura 2.1 es la representación gráfica realizada por Cuevas *et al*. (2004) para la arquitectura de un sistema multimedia, en donde como puede observarse, hace uso del concepto de sistema interactivo y expone un conjunto de elementos como los componentes de computación (sistema informático compuesto por *software* de la aplicación y de la interfaz, así como los dispositivos de interacción), la interfaz de usuario y los usuarios, sin que se especifique una capa de abstracción relacionada con los contenidos multimedia o la lógica de relación entre cada uno de estos elementos que describe.

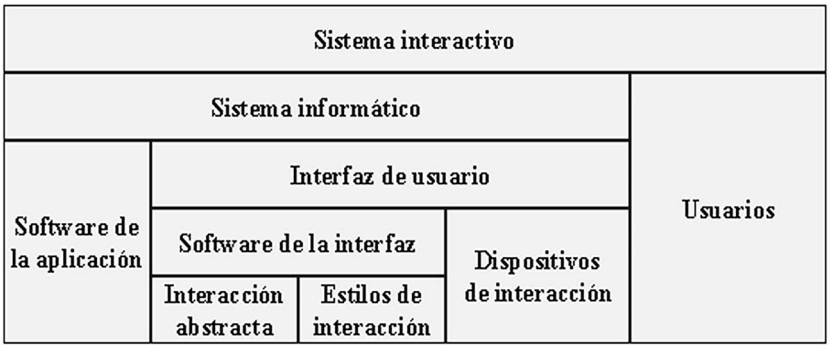


Figura 2.1. Visión Modular de un sistema interactivo. Fuente: tomado de Cuevas *et al.* (2004).

Sin evidencia de unos fundamentos previos que sustenten el modelo propuesto, Cuevas *et al*. (2004), proponen el modelo iterativo y el basado en el uso de prototipos como los más indicados para guiar el flujo de proceso para el desarrollo de sistemas multimedia, esto con el propósito de involucrar al usuario desde las fases iniciales del proyecto. Dicho flujo de proceso se sustenta a través de una serie de fases:

- El estudio de factibilidad, que permite determinar si el producto basado en *software* es técnica y prácticamente factible de realizar, considerando aspectos tales como limi-

taciones económicas, de recursos, técnicas, entre otras, que puedan afectar la realización del proyecto, evaluando el grado de aceptación que podría tener la solución. Esto debe hacerse antes de iniciar con el proceso de desarrollo del sistema.

- El análisis, centrado desde el estudio de los requisitos por medio del análisis de las tareas que se requieren para llevar a cabo el desarrollo del producto de *software*, en donde las características de los usuarios, así como el entorno de operación del sistema, es información importante que debe conocerse para la realización de esta actividad. Esto con el fin de producir una especificación o pliego de requisitos, en donde se inscriban todos los requisitos tanto funcionales como no funcionales de la solución (por ejemplo, la usabilidad).
- El diseño, en este se produce una especificación en torno a la estructura de la información, la manera como se va a presentar la información al usuario, el funcionamiento de la solución, aspectos que se relacionan con las restricciones técnicas, la manera como el usuario va a interactuar con el producto y la manera como va a acceder al mismo, aspectos que median con las restricciones cognitivas y unas reglas de accesibilidad y seguridad, que representan un conjunto de restricciones no técnicas.
- La producción, es donde se lleva a cabo la realización de una organización lógica, por medio de lo que Cuevas *et al*. (2004) definen como una serie de nodos, en los cuales pueden incluirse contenidos multimedia, así como la producción de estos mismos, su digitalización, edición e integración, para dar lugar a la programación y realización de sus pruebas, bien sea del sistema o un prototipo realizado, de acuerdo con el modelo de proceso elegido.
- La evaluación, es la fase que más nivel de detalle se expone en esta aproximación. Para asegurar que la solución cumple con las necesidades de los usuarios finales, precisa que esta parte del proceso no involucre aspectos como las pruebas o la depuración de la solución, ya que estos se encuentran dentro del alcance de la producción, dado que esta fase se centra en buscar errores relacionados en la interacción del usuario con el producto desarrollado y no con errores relacionados con el código.
- El mantenimiento, se relaciona con el proceso de modificación del sistema o uno de sus componentes, luego de haberse entregado el producto a su cliente, debido a aspectos tales como ajuste de errores, optimización de su funcionamiento o adaptarlo a cambios que se produzcan en el entorno en donde opera. El mantenimiento puede ser de tres tipos: adaptativo, cuando se producen cambios en el entorno que implicarán ajustes en el sistema, dada la evolución de acuerdo con las necesidades cambiantes del usuario frente al uso del sistema; correctivo, el cual atiende la resolución de problemas que se hayan detectado durante la utilización del producto, situación que no debería presentarse si se ha llevado un proceso iterativo en su desarrollo. Finalmente, perfeccionador, este atiende la mejora del funcionamiento u otros atributos del sistema.

2.1.2. Propuesta de Granollers para el desarrollo de sistemas interactivos

El modelo de proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y de la Accesibilidad (MPIu+a) para el desarrollo de sistemas interactivos propuesto por Granollers *et al.* (2012) (véase figura 2.2), se enfoca en la integración de un proceso centrado en la Ingeniería del Software, teniendo en cuenta los principios en los cuales se inscribe la Ingeniería de la Usabilidad y los de la Accesibilidad (Granollers, 2004), con el fin de guiar a un equipo de desarrollo a lo largo de un proceso de implementación de un sistema interactivo, centrado más en la descripción de "el qué" debe tenerse en cuenta, más que en el "cómo" debe realizarse, con respecto a técnicas y herramientas a utilizar.

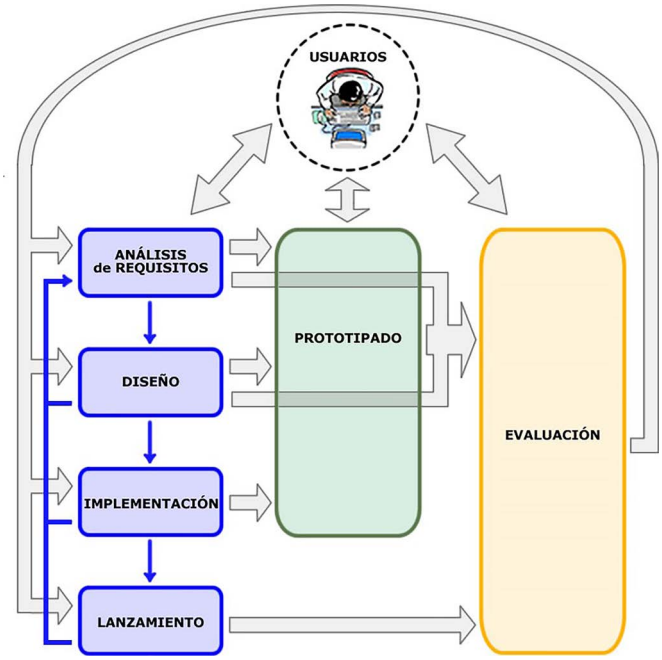


Figura 2.2. Metodología MPIu+a para el desarrollo de sistemas interactivos. Fuente: tomado de Granollers *et al.* (2012).

Desde la Ingeniería de la Usabilidad se propone un proceso sistemático, el cual debe incluir dos conceptos fundamentales: el prototipado y la evaluación, que deben abordarse desde el inicio del desarrollo del sistema interactivo, y que deben seguirse de manera continua, hasta su finalización. A partir de estos principios, la metodología de Granollers *et al.* (2012) se describe basándose en tres pilares básicos.

El primero, referido a la Ingeniería del Software, describe las fases relacionadas con

- El análisis de requisitos, en esta fase se definen aquellos requisitos funcionales de acuerdo con la funcionalidad del sistema y aquellos que son no funcionales, como restricciones al sistema o al proceso de desarrollo, en donde se inscriben una serie de actividades que persiguen el aseguramiento en torno al desarrollo de un producto, con un mayor grado de usabilidad y accesibilidad.
- El diseño, mediante el cual se produce el modelado del sistema interactivo teniendo en cuenta los requisitos definidos durante la etapa anterior. En esta etapa, Granollers (2004), propone que se inicie con una idea clara acerca de cómo se quiere la interfaz del usuario y cómo serán las interacciones con este, para luego sí centrarse en el desarrollo de las especificaciones funcionales. El modelado propone en consecuencia, dos factores clave: (i) que el usuario sienta comodidad frente al uso del sistema, que este último no produzca errores, que no le resulte complejo su uso, que sea intuitivo; y (ii) que el usuario obtenga los resultados esperados. Los primeros aspectos, se vinculan desde la usabilidad y la accesibilidad del sistema interactivo, entre tanto lo segundo, se vincula con sus aspectos de orden funcional.
- La implementación, que involucra todas las actividades relacionadas con proceso de programación del *software* del sistema. Cuando se ha llegado a esta etapa, debe haberse realizado un proceso de selección del lenguaje o lenguajes de programación que van a utilizarse, así como las bases de datos que se tendrán en cuenta. El autor describe que, un punto clave en esta etapa, es tener claro que pueden presentarse indecisiones o aspectos sobre los cuales deban producirse ajustes que deben resolverse con los usuarios o involucrados. Por lo tanto, debe seguirse la implementación de prototipos y sus respectivas evaluaciones, si esto llega a considerarse pertinente y necesario.
- El lanzamiento del sistema interactivo, que se refiere a la verificación del cumplimiento de las expectativas del cliente como resultado de la examinación de los resultados obtenidos y como producto del desarrollo del sistema interactivo. Además del cliente, se señala el peso específico que tiene la percepción del usuario final del producto en el momento de su aceptación o no.

Y finalmente, las dos fases paralelas al proceso descrito de la Ingeniería de la Usabilidad:

- El prototipado, en donde se inscriben técnicas y herramientas que permiten producir los documentos, diseños o sistemas que permiten la simulación de componentes del sistema interactivo final que deben implementarse, utilizando técnicas como bocetos, *storyboards*, prototipos de papel, maquetas, maquetas digitales, videos, escenarios y prototipos de *software*. Esta fase tiene dos procesos: uno relacionado con la presentación, y otro con la interacción.
- La evaluación, centrada en la aplicación de los diferentes métodos existentes, es donde se asegura la participación del usuario en el proceso de desarrollo, con el fin de evaluar el producto desde las etapas iniciales del diseño y verificar el funcionamiento del

sistema desde dos bases de evaluación clave para el desarrollo del sistema interactivo: la evaluación de la usabilidad y de la accesibilidad.

Esta metodología no solamente ha sido ampliamente utilizada en contextos académicos, sino, que ha servido como referencia para el desarrollo de subsecuentes adaptaciones a distintos enfoques. Por ejemplo, la propuesta de Moré Martín (2010) para el desarrollo de sistemas interactivos bajo un modelo centrado en el usuario como metodología ágil esta, se inscribe dentro la metodología MPIu+a de Granollers, mediándola con prácticas que se inscriben en las metodologías ágiles. Esto con el fin de lograr un mayor grado de comunicación directa e inmediata entre las personas quienes intervienen en el proceso de desarrollo del sistema, buscando favorecer aspectos de calidad del *software*; en contraste con los métodos tradicionales de desarrollo, que se orientan hacia la consecución del objetivo común, por medio de orden y documentación.

Aunque esta aproximación metodológica no cuenta con una evidencia en donde se sustente la realización de un conjunto de validaciones por medio de las cuales pueda llevarse a cabo la aplicación de sus prácticas propuestas, con respecto a la efectividad de la integración que propone Moré Martín, entre MPIu+a y las metodologías ágiles, resulta importante reconocer la base de su conceptualización, como una referencia útil y en contexto.

La base de la metodología descrita se enfoca hacia la integración de las prácticas fundamentadas en metodologías ágiles, tal como las ofrece la Programación Extrema (XP) y un *framework* como SCRUM, y las prácticas del DCU que se describen, en este caso, desde MPIu+a.

Dado que MPIu+a en gran parte no entra en detalle con respecto a métodos y técnicas en sus fases para el proceso de desarrollo del sistema interactivo, Moré Martín describe que el aporte que ofrecen las metodologías ágiles en su integración con la metodología de Granollers será la de describir dichos elementos durante fases que MPIu+a no detalla, particularmente en el diseño, implementación y lanzamiento del producto, como se detalla a continuación:

- En la fase de análisis de requisitos, se produce la definición de dos etapas, la primera, relacionada con la investigación, que es previa a cualquier tipo de diseño o implementación y que busca capturar las necesidades de los usuarios finales, además de las tareas y especificaciones de los requisitos, aplicando las técnicas de XP, en donde solo es necesario, establecer los requisitos que permitan llegar a una primera versión básica del sistema. En la segunda etapa de planificación, se aplican las prácticas propuestas por XP, relacionadas con el proceso que debe seguirse con las historias de usuario, a partir de los requisitos definidos de la etapa anterior.
- En la fase de diseño, se lleva a cabo el proceso definido por XP, relacionado con la construcción de las metáforas del sistema, las tarjetas de clase-responsabilidad-colaboración, en donde se escriben las historias de usuario. De considerarse necesario por el

equipo, el desarrollo de soluciones puntuales o *spikes*, que consiste en una aplicación simple para explorar un problema o necesidad, que debe valorarse sin llevar a cabo una gran implantación, la realización de la funcionalidad mínima especificada por cada iteración y el reciclaje, que corresponde a la reutilización de código, exigiendo que esto que se mantenga siempre un código limpio y fácil de comprender, modificar y ampliar.

En esta fase es indispensable, junto con las prácticas anteriormente descritas, llevar a cabo la realización de un modelado del sistema interactivo, basándose en una idea clara de cómo se quiere la interfaz del usuario y qué interacciones debe ofrecerle, siguiendo, de esta forma, las prácticas que sugiere MPIu+a.

- En la fase de implementación, dado que sus prácticas corresponden en su mayoría a la ingeniería del *software*, se lleva a cabo la guía de un proceso que se sustenta sobre la base de las metodologías ágiles, en donde una vez realizada la codificación del producto, se ejecutan cada una de las pruebas, con el fin de verificar que la solución funciona en cada uno de esos casos y ofrece los resultados que son los deseados y esperados.
- La fase de prototipado, basada en las prácticas que se inscriben en la metodología de MPIu+a, se ve favorecida por la aplicación de técnicas propias de las metodologías ágiles, como la utilización de las historias de usuario durante la segunda fase de análisis de requisitos, dado que ofrecen la posibilidad de reducir notablemente la limitación que se produce por la ausencia de especificaciones suficientemente detalladas, que permitan la realización de una codificación basada en los prototipos de baja fidelidad.
- La fase de evaluación, exige especial atención en la integración que se produce entre MPIu+a y las metodologías ágiles, dado al estricto manejo del tiempo que exigen metodologías como XP o SCRUM. Esto último, en contraste con las técnicas de evaluación de la usabilidad y la accesibilidad, las cuales requieren con frecuencia una disponibilidad de tiempo superior al que sugieren las iteraciones que proponen las metodologías ágiles. La técnica aplicada para producir la alineación entre estas metodologías es la configuración de una matriz en donde se analiza cada uno de los métodos (evaluación heurística, observación de campo, *focus group*, entrevistas, cuestionarios, etc.), las técnicas (inspección, indagación y test), estableciendo la fase (análisis de requisitos, diseño, implementación y lanzamiento), y el momento de su aplicación (inicio de versión, fin de versión, evaluaciones intermedias).
- La fase de lanzamiento, ofrece la posibilidad de considerarse desde dos perspectivas, dependiendo del tipo de proyecto: en la finalización de cada iteración como ocurre en XP o con la finalización de cada versión, sin que esto modifique todos los aspectos que deben tenerse en cuenta y son necesarios de realizarse dentro de la fase, buscando que el sistema interactivo cuente con una alta calidad, cumpliendo con las expectativas de clientes y usuarios.

Otra adaptación de MPIu+a, es la propuesta de Villegas Ramírez (2012), que se trata de una nueva variante basada en la metodología propuesta por Granollers (2004), que propone la integración de una metodología enfocada al desarrollo de la interfaz de usuario CIAF (*Collaborative Interactive Application Framework*) (Giraldo Orozco, 2010), con la metodología MPIu+a.

CIAF cuenta con una formalización que le permite definir los contenidos de sus métodos mediante el uso de SPEM 2.0, como marco de referencia para el desarrollo de interfaces de usuario, al integrarse con una metodología como MPIu+a, centrada principalmente en aspectos de evaluación de la usabilidad y accesibilidad. Esto habilita a MPIu+a para que pueda conseguir un nivel de especificación y formalismo en los procesos que componen sus diferentes fases. Dicha posibilidad, se logra mediante una definición de sus tareas, actividades, artefactos, roles y métodos que se relacionan con las pruebas de Usabilidad en el proceso de desarrollo de sistemas interactivos, formalizándose a través de la utilización del lenguaje de representación de procesos como SPEM.

Basándose en la formalización de MPIu+a mediante el uso de SPEM, la integración de estas dos metodologías permite la automatización de su proceso de desarrollo, mediante la herramienta de *Eclipse Process Framework Composer*, con el fin de comunicar a los desarrolladores la manera como se deben entender los métodos y las prácticas relacionadas con el desarrollo del *software*, por medio de una documentación de los procesos, buscando establecer prácticas que sean comunes y reguladas.

La metodología que se obtiene como resultado del proceso de integración, denominada MPIu+a+, que se funda en el desarrollo de interfaces de usuario basado en modelos (MBUID), en contraste con la propuesta metodológica expuesta por Moré Martín, presenta un caso de estudio para su aplicación en contexto, por lo cual se consigue un mayor grado de formalización frente a la validación de su propuesta metodológica.

2.1.3. Marco genérico de modelado para el desarrollo de sistemas interactivos de misión crítica

Los referentes de modelos para el desarrollo de sistemas interactivos de misión crítica, toman especial interés frente a la creciente necesidad de incorporar interfaces interactivas que permitan el despliegue e interacción del usuario con contenido multimedia en esta clase de soluciones. Por ejemplo, la necesidad de ofrecer cada vez más, mejores opciones de entretenimiento para vuelos comerciales por medio de sistemas multimedia como el descrito por Leonard & Olszewska (2017), quien expone la importancia de cumplir con una serie de estrictos requerimientos exigidos por los organismos reguladores del sector aeronáutico, y que deben cumplirse a lo largo del desarrollo de la solución.

Sin embargo, la propuesta descrita por Navarre *et al.* (2011), relacionada con el proceso de desarrollo de sistemas interactivos que requieren de alta confiabilidad, manifiesta que a pesar de los esfuerzos realizados por la interacción humano-computador con el

propósito de aplicar metodologías centradas en el DCU, ha hecho muy poco por mejorar la fiabilidad del *software*, frente al hecho de ofrecer este tipo de técnicas de interacción.

Debido a que cada vez más se aplican dichas técnicas de interacción en sistemas de sentido crítico, las posibilidades de que ocurran incidentes o accidentes también se incrementa. Por ello, los autores proponen un Marco Genérico de Modelado (*Generic Integrated Modeling Framework* Integrado) (GIMF, por sus siglas en inglés), que se apoya en el Diseño Basado en Modelos (MBD) de la Ingeniería de Sistemas (*Model-Based Design*), cuyo propósito es el de proponer técnicas, métodos y herramientas para el MBD de sistemas interactivos, teniendo en cuenta el comportamiento sujeto a errores que puede darse en la relación entre humano y sistema.

El marco de GIMF se sustenta sobre seis vistas o fases, utilizando un conjunto de herramientas para el modelado, que se abordan de manera específica en cada una de ellas bajo un proceso de diseño que es cíclico e iterativo. La sexta fase, está relacionada con la captura de requisitos, que es clave para la fase del modelado del sistema. Las cinco fases principales del marco definen los siguientes aspectos:

- Modelado del sistema o primera fase, que se divide en dos partes: el modelado de comportamiento funcional y el comportamiento relacionado con seguridad. Una vez se ha realizado el modelado del sistema, se lleva a cabo un análisis de barrera sociotécnico apoyado en el estudio hecho por Basnyat *et al.* (2007), el cual propone un procedimiento de tres pasos para optimizar la seguridad en los sistemas interactivos. En el primer paso se produce la construcción de la arquitectura de seguridad del sistema por medio del Lenguaje de Modelado en Seguridad (SML), para identificar una estructura que consiga la reducción de riesgo. El segundo paso, aborda el modelado de barrera, por medio de las redes de Petri y la notación para Objetos Interactivos Cooperativos (ICO) (Palanque & Bastide, 1993). El tercer paso, consiste en la integración de las barreras en el modelo del sistema.

Con el fin de producir el modelado del sistema, esta fase utiliza el entorno PetShop para el proceso de diseño (Navarre *et al.,* 2001) y el formalismo de la notación para ICO, también utilizado en el análisis de barrera sociotécnico.

- La segunda fase, denominada modelado de tareas, se divide a su vez, en dos más: la primera, es la predicción del comportamiento que tendrá el usuario frente al sistema y sus resultados en un análisis de las tareas y actividades del mismo; y la segunda, está relacionada con el modelado de la desviación del usuario con respecto a la predicción del comportamiento, estimada en la etapa anterior. Para realizar este proceso, se utiliza la notación *Human-centered Assessment and Modeling to Support Task Engineering for Resilient Systems* (HAMSTERS, por sus siglas en inglés) de Martinie *et al.* (2011), que es un lenguaje para el modelado de tareas que incorpora una herramienta de soporte. Cada modelo de tarea se asocia con un rol definido, el cual a su vez puede tener múltiples modelos describiendo las diferentes tareas que puede llevar a cabo. Las tareas

pueden tener dos tipos de relaciones entre ellas, la primera que describe cómo las tareas pueden relacionarse con otras tareas y la segunda, que representa el flujo de información entre ellas.

- La tercera fase consiste en el modelado de seguridad, en donde GIMF plantea la realización de un análisis de seguridad, validando los casos de seguridad por medio de la notación de estructura de objetivos (Kelly & Weaver, 2004), para informar al modelo del sistema. En esta fase se explora toda la información adicional, incluyendo incidentes y accidentes, siendo esta información un aspecto clave en el marco de GIMF, dado que el modelo debe asegurar que, en las siguientes versiones del sistema, no se produzcan los mismos incidentes y accidentes encontrados durante la aplicación del proceso durante esta fase.
- La cuarta fase describe el diseño del programa de entrenamiento, que propone un proceso de diseño instruccional, dado que, de acuerdo con lo justificado por los autores, su aplicación ha probado resultados efectivos en programas de entrenamiento, que se aplican usualmente para sistemas de seguridad crítica. La propuesta de diseño instruccional se divide a su vez en un conjunto de fases, para efectos del diseño del entrenamiento, las cuales pasan por el análisis tanto del sistema como de sus tareas, para reconocer qué tipo de conocimientos y habilidades deben desarrollarse por quien va a ser entrenado. Posteriormente, se aborda una fase de diseño del programa de entrenamiento, con el desarrollo de los objetivos y evaluaciones, la identificación de un conjunto de pasos de aprendizaje y prerrequisitos y una estructura de entrenamiento. La siguiente fase es el desarrollo del programa de entrenamiento, seguida por último de una fase de implementación del mismo, con lo cual se logra el alcance de esta cuarta fase de GIMF.
- La quinta y última fase del marco consiste en la evaluación del proceso iterativo del diseño del sistema, cuyo objetivo involucra la verificación de los prototipos y modelos realizados. Se utiliza el reporte de incidentes y accidentes para producir eventos y análisis de factores de causa. Su principal objetivo consiste en asegurar que el modelo del sistema que ha sido modificado no sea susceptible de las mismas secuencias de eventos que condujeron, a sus versiones anteriores, a que se produjeran accidentes. Así mismo, este procedimiento permite revelar otros escenarios que podrían conducir eventualmente a estados no deseables en el sistema.

2.1.4. Propuesta de Boy para el diseño de sistemas interactivos tangibles

Aunque no se produce un abordaje en torno a una metodología o a un modelo específico para el desarrollo de sistemas interactivos tangibles, Boy (2017), propone una serie de conceptos y técnicas genéricas desde las bases del Diseño Basado en Modelos (MBD), al igual que el modelo anterior representado en el marco de GIMF, pero en este enfoque,

se encuentra centrado en el desarrollo de sistemas interactivos tangibles en la industria aeronáutica (Boy, 2017).

Su estudio parte desde la definición de conceptos como el Diseño Centrado en el Humano (*Human Centered Design*) (HCD, por sus siglas en inglés), que guía el proceso de diseño del sistema interactivo hacia un propósito, más que por los mecanismos que guían a su automatización, como ocurre en el enfoque tradicional centrado en la tecnología. En su análisis, manifiesta su preferencia por abordar el concepto de HCD en vez del DCU, dado que no solamente tiene en cuenta al usuario final del sistema interactivo, sino también, a todos sus demás involucrados en el diseño del producto, incluso los mismos diseñadores, quienes deben garantizar la Integración Humano-Sistema (HSI, por sus siglas en inglés) (Boy, 2014), desde las etapas iniciales del diseño del sistema interactivo, por medio de la aplicación de diferentes técnicas, en donde se integran las prácticas de HCD y la Ingeniería de Sistemas, a través de un proceso incremental en donde los usuarios participan desde las etapas iniciales del diseño.

La HSI se concibe como un proceso técnico y de gestión interdisciplinario, que permite la integración de las consideraciones humanas, con y en cada uno de los elementos que componen el sistema interactivo, que incluye la operación, el mantenimiento y el soporte del sistema; y por ello, la importancia de considerar a los demás involucrados además del usuario.

Teniendo en cuenta lo expuesto, en la figura 2.3 se presenta la propuesta planteada por Boy (2017), que toma el modelo tradicional en V centrado en la tecnología, y lo adapta hacia uno en donde se parte del concepto relacionado con el HCD (lado izquierdo) y el enfoque técnico tradicional de la SE (lado derecho). En el proceso de integración que se produce entre estas dos dimensiones, es en donde tiene lugar la HSI, como se precisó anteriormente.

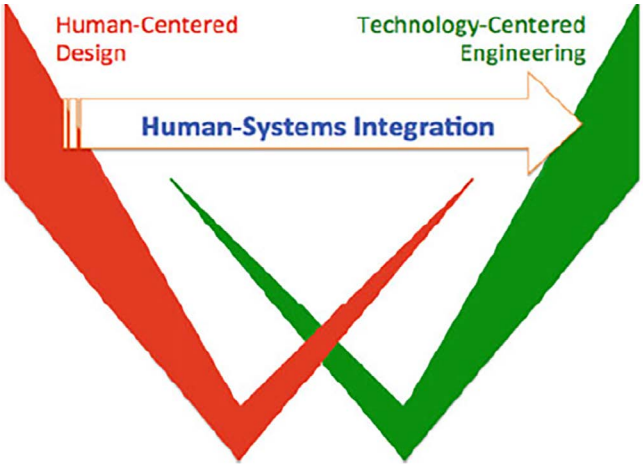


Figura 2.3. *Modelo en "V" que integra el Diseño Centrado en el Humano con la Ingeniería de Sistemas*. Fuente: tomado de Boy (2017).

El principal objetivo que busca lograrse con este modelo, es asegurar la participación de los involucrados en el desarrollo de los prototipos desde etapas muy tempranas en el proceso de diseño, utilizando simulaciones Humano-en-el-bucle (*Human In-The-Loop)* (HITL, por sus siglas en inglés). Lo anterior corresponde a un marco que plantea como requerimiento la interacción humana, es decir, que no concibe esto último como entrada externa al sistema, sino que hace a las personas participantes activos durante el proceso de diseño, teniendo en cuenta su juicio y toma de decisión frente a la tarea que debe cumplir. En este sentido Rothrock & Narayanan (2011), han investigado la complejidad de las interacciones que involucran al humano desde una perspectiva holística del sistema, con el propósito de habilitar la observación de la actividad resultante, cuando se produce la ejecución de las tareas.

Para esto, se plantea la necesidad de migrar del enfoque tradicional del diseño en factores humanos y ergonomía, que solo se habían centrado en la tarea, es decir, lo que se quiere hacer con la mediación tecnológica es ir hacia un enfoque que analice la actividad que se produce como resultado de las personas que usan la tecnología, o sea, lo que efectivamente se hace cuando se usa la tecnología, esto permitirá captar tanto lo usabilidad así como la utilidad de la misma.

En consecuencia, lo anterior supone que la tarea no es precisamente lo que se realiza, sino lo que prescribe, por cuanto se sugiere la utilización de medios que faciliten observar y comprender la actividad humana en la realización de la tarea, por medio del uso del sistema que se está desarrollando, motivo por el cual, Boy (2017), sugiere la utilización de técnicas de modelado y simulación para hacer una representación contextual de dicha interactividad.

Para que exista un equilibro entre HCD y la ingeniería, así como la posibilidad de mantener el HCD durante los procesos de análisis, diseño y valuación de la HSI, Boy (2017), propone la utilización de la pirámide AUTOS, que ofrece un marco para la explicación de tres aristas: tarea y análisis de actividad (U-T), requisitos de información y limitaciones tecnológicas (T-A) y ergonomía y entrenamientos (procedimientos) (T-U). El concepto asociado con el artefacto (véase figura 2.4), puede referirse a sistemas de consumo electrónico, un dispositivo, un avión, entre otros. Entre tanto, los usuarios pueden ser novatos, personal con experiencia o expertos que procedan desde diferentes dimensiones culturales.

La apuesta descrita por Boy (2017), con relación al conjunto de técnicas y herramientas para el diseño de sistemas interactivos, también incluye una aproximación al uso de las prácticas relacionadas con las metodologías ágiles, haciendo especial énfasis en que su aplicación para el desarrollo de sistemas interactivos tangibles requiere la aplicación de estas prácticas, pero tanto para la dimensión del *software*, así como para el *hardware* integrado.

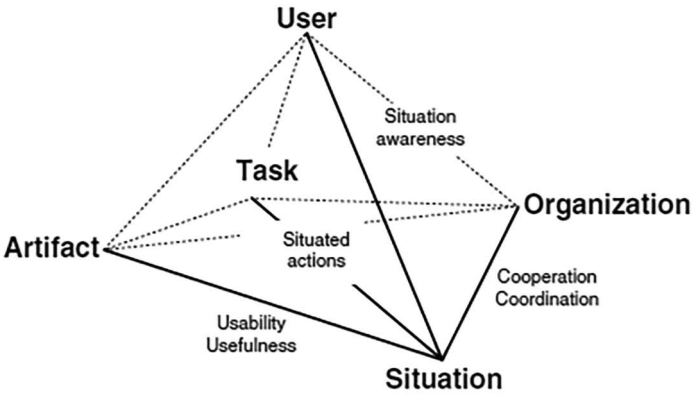


Figura 2.4. *Pirámide AUTOS para HSI*. Fuente: tomado de Boy (2017).

Para esto, se propone en vez de utilizar las técnicas tradicionales del modelo clásico en "V" utilizando los gráficos lineales de Gantt, desarrollar secuencias de "V´s" pequeñas, generando un modelo de múltiples "V" (MVM), ya que este ofrece bucles de retroalimentación constantes a lo largo de todo el proceso, proporcionando flexibilidad al modelo, en donde se estima que cada "V" pequeña comprenda un periodo de dos semanas, en el que se obtendrá un producto liberable que puede estar disponible para evaluación.

Basándose en estos fundamentos, Boy (2017), sugiere una serie de modelos genéricos para el diseño de sistemas interactivos tangibles, entre ellos, el modelo colaborativo SFAC (Estructura/Función *vs*. Abstracto/Concreto), en donde el sistema interactivo se define por una estructura y una función, que puede a su vez descomponerse en subestructuras y subfunciones. Cada estructura y función puede ser descrita de una manera abstracta o concreta. El equipo genera cuatro tipos de elementos: conocimiento declarativo, conocimiento procedimental, objetos estáticos y procesos dinámicos. La parte abstracta representa la racionalización del sistema que va a ser diseñado, que puede ser representada por un conjunto de conceptos denominados como ontologías, red semántica o mapa conceptual. Mientras tanto, la parte concreta es comúnmente representada por sistemas CAD, para la generación de modelos 3D de varios componentes del sistema que va a ser diseñado.

Al igual que SFAC, un modelo estrechamente orientado hacia el diseño de sistemas ciberfísicos, es el modelo NAIR (Natural/Artificial vs. Cognitivo/Físico), hecho con el fin de poder tener la mejor claridad posible entre las funciones cognitivas y las funciones físicas. En dicho modelo, se describen sistemas naturales, refiriéndose a cualquier tipo de sistema biológico (como las personas, por ejemplo), y a los sistemas artificiales, que pueden ser sistemas basados en Inteligencia Artificial o en Automática y Control tal como un sistema

de información para la gestión de vuelos y los sistemas mecánicos. Por otra parte, están los sistemas físicos, como fenómenos atmosféricos o geológicos, entre otros.

2.1.5. Propuesta de Sousa para el desarrollo de aplicaciones mulsemedia

La propuesta de Sousa *et al*. (2016), plantea la aproximación de un modelo que integra el *software*, los medios y los proyectos de efectos sensoriales, enfocada principalmente a soluciones que involucren TV digital, principalmente aquellas que tienen como requisito una fuerte integración entre los objetos de medios y la lógica de la aplicación. La estructura del modelo se encuentra descrita mediante la utilización de un Lenguaje para Descripción de la Arquitectura ágil LightPL-ACME, con el fin de representar arquitecturas *Software Product Line* (SPL, por sus siglas en inglés) y establecer relaciones entre las variables descritas.

El modelo planteado puede abordarse desde dos vistas: la primera, utilizando la nomenclatura y las capas arquitectónicas del *Model Driven Architecture* (MDA, por sus siglas en inglés), y la segunda, por medio de una visión que separa las actividades y los artefactos generados de acuerdo con la ingeniería de dominio, mediante la cual se produce un análisis sobre las aplicaciones que se repiten dentro de un dominio específico, permitiendo la utilización de patrones de diseño y componentes de *software* para la solución, técnica utilizada desde las prácticas de la Ingeniería de Software para el modelado de requerimientos, como lo explica Pressman & Maxim (2015).

En la primera vista del enfoque descrito, cuyo objetivo es el de especificar los requisitos de las aplicaciones por medio de artefactos del área de multimedia sensorial y el desarrollo de *software*, el MDA plantea los artefactos producidos que son independientes de representación computacional (*Computational Independent Model*) (CIM, por sus siglas en inglés). En este conjunto de actividades intervienen dos equipos: uno de medios, que involucra un director de producción, proyectistas gráficos y productores de contenidos, entre otros; y un equipo de *software*, conformado por analistas de negocio, analistas de requisitos y analistas de sistemas, entre otros posibles roles.

Por medio del modelado de características *Feature Modeling* (FM, por sus siglas en inglés), que es una técnica de análisis de dominio, se produce la representación de las características de todas las aplicaciones pertenecientes a una familia de aplicación, gracias a los artefactos que han sido generados durante el proceso anteriormente descrito. El objetivo consiste en estructurar los requisitos con el fin de facilitar las subsiguientes actividades relacionadas con el proyecto de *software* de la categoría de aplicación.

En una segunda vista de abstracción, todos los modelos producidos son independientes de plataforma (*Platform Independent Model*) (PIM, por sus siglas en inglés), aunque, por medio de una notación estandarizada permiten su transformación en modelos o código fuente para plataformas específicas. Utilizando el Lenguaje de Modelado Multimedia (*Multimedia Modeling Language*) (MML, por sus siglas en inglés), y de los artefactos que recibe de la vista

anterior, se adoptan cuatro tipos de visiones del proyecto MML: (i) el modelo en escena y (ii) el modelo de presentación, que son responsabilidad del equipo de medios; y (iii) el modelo estructural y (iv) el modelo de interacción, que son responsabilidad del equipo de *software*, facilitando la colaboración de ambos equipos interdisciplinares en el ámbito de desarrollo del proyecto. Este conjunto de modelos MML busca especificar una estructura general de la solución, así como la interfaz y la relación entre los diferentes aspectos que la componen.

Al conjunto de modelos que representa la familia se denomina modelo de plantilla y al conjunto de modelos que representa una versión de una aplicación derivada, modelo instanciado.

En la tercera vista de abstracción del modelo, el MDA define los artefactos que son producidos como Modelo Específico de Plataforma (*Platform Specific Model*), (PSM, por sus siglas en inglés), el cual consiste en transformar un modelo instanciado del conjunto de modelos definidos en la etapa anterior, a uno o más modelos de una plataforma específica, representando los modelos que se encuentran asociados a algún paradigma y lenguaje de programación y son especializaciones de los modelos anteriores. La representación del modelo descrito se presenta en la figura 2.5.

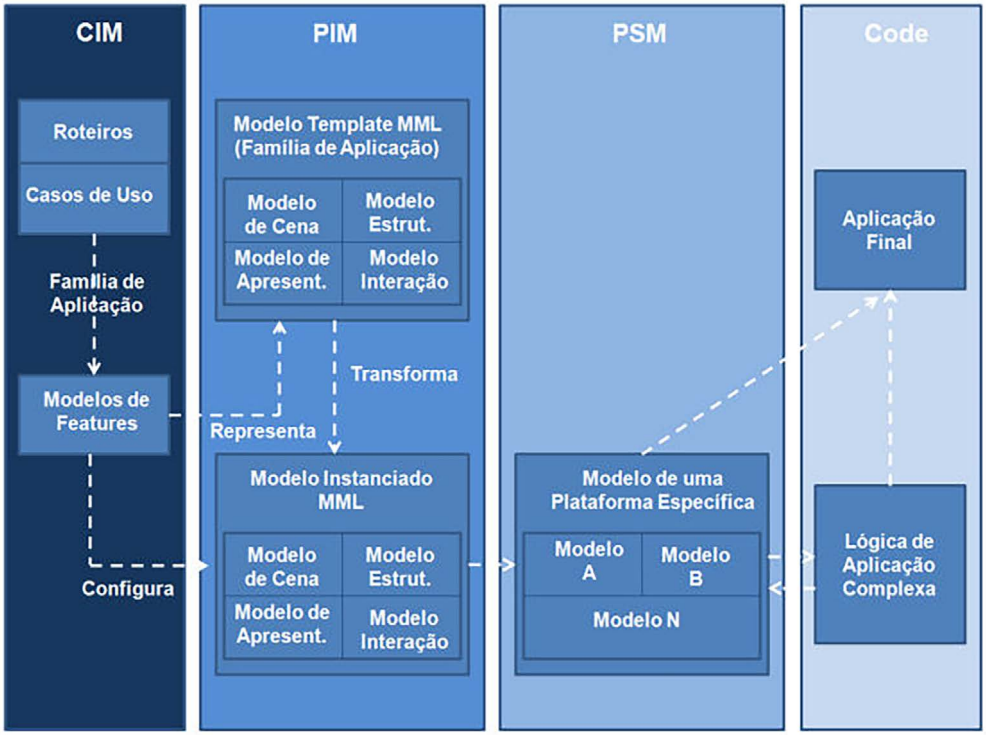


Figura 2.5. Vista MDA del modelo para el desarrollo de aplicaciones mulsemedia basados en TV digital. Fuente: tomado de Sousa *et al*. (2016).

El modelo ofrece una segunda vista, que se encuentra relacionada con la ingeniería de dominio, a través de la cual se produce la definición de artefactos (modelos de análisis y diseños, componentes de *software*, etc.) para habilitar el desarrollo con reutilización. Mientras tanto, mediante la ingeniería de aplicación se elabora el producto de *software*, partiendo de un conjunto de requisitos del sistema y la combinación de los artefactos definidos desde la ingeniería del dominio.

2.2. Análisis sobre las metodologías para el desarrollo de sistemas multimedia

Como resultado del proceso de revisión producido, se han estudiado algunas de las aproximaciones más representativas de las metodologías existentes para el desarrollo de sistemas multimedia e interactivos, concluyéndose que, aunque existen aproximaciones metodológicas que se relacionan con el desarrollo de sistemas multimedia desde el año 2004, sus apuestas se enfocan principalmente hacia el desarrollo de sistemas interactivos en general.

La afirmación anterior no significa que las metodologías estudiadas no involucren aspectos que puedan tener correlación con el desarrollo de sistemas multimedia, sino por el contrario, referencian conceptos, buenas prácticas, modelos, herramientas y técnicas que deben estudiarse con especial detenimiento, dado que sus definiciones y alcances sugieren potenciales adaptaciones para involucrarlas dentro del proceso de construcción de un método para la preproducción de sistemas multimedia, y se convierten en referencias que, como base previa, nutren su realización.

Con relación a lo anterior, se concluye que la aproximación de Cuevas *et al.* (2004), no plantea una metodología en rigor que aborde un proceso para el desarrollo de sistemas multimedia, sino, un modelo de proceso que precisa una serie de fases (ciclo de vida), las cuales siguen prácticas fundamentadas en la ingeniería del *software*, sin que especifiquen elementos que involucren consideraciones desde el diseño y configuración del *hardware*. Es decir, la propuesta de Cuevas *et al*. (2004), no plantea un conjunto de actividades detalladas que deban llevarse a cabo durante cada una de las fases para el desarrollo de un sistema multimedia, en donde se utiliza además, de una manera indiscriminada, los términos de sistema interactivo y sistema multimedia, por lo que se entiende que los autores los asumen bajo un mismo concepto.

En contraste con lo anterior, el trabajo realizado por Granollers plantea, de manera clara y precisa, un método para llevar a cabo el desarrollo de sistemas interactivos; en lo que sí coincide con la propuesta del modelo de Cuevas *et al*. (2004), es en aspectos tales como las prácticas relacionadas con la ingeniería de *software*; y que citan la importancia de una fase de evaluación centrada en consideraciones del DCU. Sin embargo, los alcances entre ambas propuestas no son comparables ni en alcance ni en el nivel de detalle que permi-

ten su descripción, no solamente por tratarse de un modelo de proceso frente a una metodología, sino también porque Granollers plantea un modelo de abstracción de su metodología, en donde se representa coherentemente con su propuesta (véase figura 2.3) la transversalidad de las fases de evaluación y prototipado, a lo largo de todo el ciclo del proceso de ingeniería del *software* sobre el cual se sustenta, en donde además, el alcance de la fase de evaluación, incluye tanto aspectos de usabilidad como de accesibilidad.

En coherencia con lo expuesto, se observa cómo la propuesta metodológica de Granollers (2004) ha sido un punto de referencia para procesos de investigación posteriores, presentándose versiones subsiguientes de la misma metodología, adaptada por una parte a metodologías ágiles, como es el caso de la propuesta de Moré Martín, la cual sin embargo, deja sin sustento su fundamentación, dado que no desarrolla ningún caso de estudio a partir del cual se obtenga una verificación que permita retroalimentar y validar la efectividad de su propuesta.

Por el contrario, el estudio de Villegas Ramírez (2012), que, por medio de la integración de dos metodologías, logra establecer una formalización de MPIu+a que finalmente se valida por medio de un caso de estudio, el cual, sin embargo, se centra en el desarrollo de una aplicación Web interactiva tradicional, similar a los casos de estudio abordados desde la investigación de Granollers.

Aunque el componente que permite el desarrollo de interfaces de usuario en la integración metodológica (CIAF), hace uso de un marco de proceso de desarrollo como OpenUP, que permite proyectos de desarrollo iterativo, ágil e incremental, no se observan evidencias que corroboren o refuten que la metodología obtenida como resultado de la integración de MPIu+a y CIAF aborde prácticas de metodología ágil durante todo su ciclo, específicamente en la fase de evaluación, que se hereda en mayor grado desde MPIu+a.

Las propuestas anteriores se tratan básicamente de adaptaciones en torno a una metodología para el desarrollo de sistemas interactivos, basados en un ciclo de desarrollo desde la Ingeniería del Software, en donde se producen una serie de adaptaciones centradas en consideraciones del DCU, sin que su alcance involucre prácticas o métodos que sustenten la integración *hardware-software*, que es susceptible de producirse en el desarrollo de sistemas multimedia interactivos, como los estudiados en Leonard & Olszewska (2017) y Duchon *et al.* (2011), en donde en este último, ya se sugiere la hibridación de sistemas ciberfísicos multimedia, que exigen un diseño que permita la integración *hardware-software*.

Con base en lo anterior, se produce un estudio en torno al desarrollo de propuestas que se sustentan en aproximaciones del MBD desde la Ingeniería de Sistemas, encontrándose aproximaciones en contextos de aplicación específicos como el desarrollo de sistemas interactivos de misión crítica presentado por Navarre *et al.* (2001) en donde no se describe una metodología de desarrollo que especifique las actividades que deben lle-

varse a cabo durante cada uno de las fases, sino una secuenciación de fases del desarrollo dada su naturaleza como modelo de proceso basado en MBD.

En esa misma línea, el trabajo producido por Boy (2014), frente a la adaptación del MBD centrado tradicionalmente en mediación de tecnología *hardware-software*, hacia uno que sintegra las bases del HCD, en donde tiene lugar la HSI, produciendo una serie fundamentos importantes que deben ser considerados desde cualquier aproximación metodológica que involucre el desarrollo de un sistema interactivo con mediación *hardware-software*, en donde la HSI sea además, un factor clave y fundamental dentro del proceso de diseño de la solución.

Estos modelos están descritos en un alto nivel de abstracción y su objetivo no es el de producir un detalle del flujo de proceso, ni de las actividades y herramientas que se inscriben para su desarrollo, contrario a como sucede con el modelo GIMF, propuesta en la cual sí se identifica la descripción de algunos de estos elementos a un mayor nivel de detalle.

Por último, una serie de factores importantes a destacar, como resultado de la revisión de estas aproximaciones metodológicas, consiste, por una parte, en la inexistencia en la especificación de un conjunto de actividades detalladas, que guíen una etapa de preproducción de la solución. En ese sentido, todas las aproximaciones asumen una actividad de análisis, profundamente sustentada a partir de la ingeniería de requerimientos tradicional, respondiendo al ciclo de vida para su elicitación, especificación y validación. Por otra parte, se identifica otro vacío en las propuestas estudiadas frente a la inexistencia de un proceso riguroso de formalización, a través de una caracterización que comience a partir de un análisis taxonómico del tipo de solución objeto de estudio, que dirige el enfoque metodológico subsecuente que se produce. En ese sentido, la mayoría de propuestas se limitan a ofrecer un conjunto de definiciones (en lenguaje natural), sobre el concepto de sistema multimedia/interactivo.

Una síntesis basada en las conclusiones expuestas a partir del estudio de las diferentes metodologías y modelos puede estudiarse, de manera resumida, en la tabla 2.1.

A partir del análisis de metodologías disponibles en la literatura, enfocadas al desarrollo de sistemas multimedia e interactivos, se identificó la necesidad de abordar un enfoque de trabajo para la preproducción de sistemas multimedia. En el siguiente capítulo se presenta la especificación de un método para la preproducción de sistemas multimedia, que promueve la generación de valor dirigida hacia un conjunto de interesados de la solución.

Tabla 2.1. Resumen de las características estudiadas en los modelos y aproximaciones metodológicas para el desarrollo de sistemas multimedia interactivos

Aproximación Metodológica/ Modelo	Descripción	Presenta modelo de abstracción	Define prácticas para la concepción y el diseño de una experiencia multimedia	Define prácticas basadas en metodologías ágiles	Define prácticas para la generación de contenido multimedia	Describe un formalismo para el contenido de sus métodos	Define una etapa de preproducción para el SM	Contexto de aplicación	Validada en casos de estudio
Cuevas *et al.* (2004)	Modelo de proceso	No para el modelo de proceso	No	No	No	No	No	Genérica	No
Granollers (2004)	Metodología	Sí	No	No	No	No	No	Genérica, sin embargo su validación se observa más en sistemas basados en sitios Web	Sí
Moré Martín (2010)	Metodología	No una propia – Expone la misma de Granollers	No	Sí, mas no valida su propuesta formal	No	No	No	No define	No
Villegas Ramírez (2012)	Metodología	Sí	No	No, aunque contiene algunos elementos desde CIAF	No	Sí	No	Genérica, pero su validación se enfoca a aplicaciones Web tradicionales	Si
Navarre *et al.* (2011)	Modelo de proceso	Sí	No	No	No	Sí, por medio del uso de diferentes herramientas como ICO y HAMSTERS	No	Centrada en el desarrollo de sistemas de misión crítica	No, pero se encuentran referencias para el desarrollo de sistemas interactivos por medio de MBD

Aproximación Metodológica/ Modelo	Descripción	Presenta modelo de abstracción	Define prácticas para la concepción y el diseño de una experiencia multimedia	Define prácticas basadas en metodologías ágiles	Define prácticas para la generación de contenido multimedia	Describe un formalismo para el contenido de sus métodos	Define una etapa de preproducción para el SM	Contexto de aplicación	Validada en casos de estudio
Boy (2017)	Modelo de proceso	Sí, en cada uno de los marcos y modelos de procesos que sugiere tener en cuenta	No	Sí, desde la propuesta MVM	No	No, porque describe un modelo de procesos en un alto nivel de abstracción	No	Aunque no precisa un enfoque en particular, se observa validada principalmente, desde la industria de la aeronáutica	No, pero se encuentran referencias para el desarrollo de sistemas interactivos por medio de MBD
Sousa *et al.* (2016)	Modelo de proceso	Sí	No	No	Centrada en contenido para TV digital	Sí	No	Genérica en torno a experiencias basadas en TV digital	Sí

Fuente: elaboración propia.

Capítulo 3
Método para la preproducción de sistemas multimedia

Carlos Alberto Peláez, Andrés Solano, Toni Granollers

3.1. Esencia como estándar de la Ingeniería del Software

El surgimiento del estándar Esencia, es el resultado de lo que fue denominado un llamado a la acción, por parte de Ivar Jacobson, Bertrand Meyer y Richard Soley en el año 2009, cuando fundaron a *Software Engineering Method and Theory* (SEMAT, por sus siglas en inglés), instante en el cual consideraban que había llegado el momento de cambiar sustancialmente la forma en como las personas trabajaban con métodos de desarrollo de *software* (Jacobson *et al.,* 2013).

El llamado a la acción consistió en abordar diferentes problemáticas que en su momento habían sido detectadas y documentadas, entre ellas, el reconocimiento de cuáles eran los enfoques de trabajo y prácticas de la Ingeniería del Software, que en la industria realmente se estaban aplicando. Así mismo, el distanciamiento que se estaba produciendo entre los académicos fundamentalistas de la Ingeniería del Software y las corrientes de los enfoques de trabajo ágil, lo cual había comenzado a generar una corriente "anti-lean" (Jacobson *et al.,* 2019). Por el contrario, el enfoque de SEMAT se opone totalmente a la corriente anti-lean y uno de sus principales retos consistió en unir ambos universos a través de Esencia.

El estándar Esencia surge como resultado de un esfuerzo que se sustentó en dos objetivos principales: (i) encontrar un núcleo de elementos ampliamente aceptados por la comunidad y (ii). definir una base teórica sólida.

La iniciativa condujo a definir un kernel para Esencia, compuesto por un conjunto simple de "cosas con las que siempre trabajamos" cuando se desarrolla *software*. Es así como en el kernel de Esencia se definen tres áreas de interés: cliente, solución y esfuerzo; y un conjunto de siete Alfas, cuyo principal objetivo es hacer un seguimiento al progreso que están haciendo en su trabajo y valorar la salud de sus esfuerzos. Estas Alfas son: oportunidad, interesado, requisitos, sistema de *software*, trabajo, equipo y forma de trabajo. En la figura 3.1 se presenta el kernel del estándar de Esencia y sus componentes.

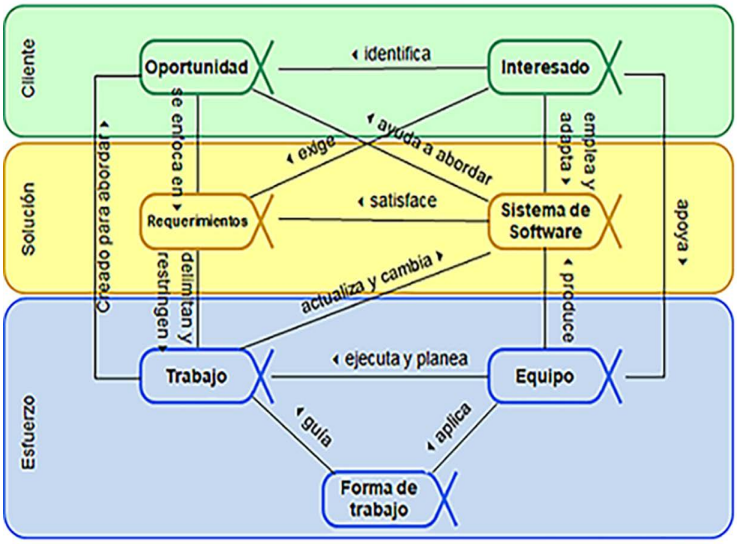


Figura 3.1. Kernel de Esencia. Fuente: Tomado de Object Management Group (2018).

Los principales atributos con los cuales contribuye Esencia a la Ingeniería del Software son:

- Su enfoque **práctico**, dado que se desmarca de otras aproximaciones metodológicas tradicionales, centradas más en la descripción del método, en lugar de su propio uso. Este atributo lo aplica, haciendo que el núcleo del estándar pueda ser tangible y utilizable por los equipos de trabajo, a través del uso de tarjetas que permiten valorar el progreso del proyecto, por medio de avisos prácticos y listas de chequeo, mientras llevan a cabo la realización de sus tareas diarias, sin centrarse en discusiones conceptuales sobre el propio método.
- Su naturaleza **extensible**, dado que su flexibilidad permite que se adapte a diversas clases de desarrollo de soluciones; lo que permite que puedan agregarse al núcleo diferentes tipos de prácticas, de acuerdo con el tipo de desarrollo que necesita llevar a cabo un equipo de trabajo. Estas prácticas pueden aplicarse de manera modular, facilitando su aplicación y diferenciación a lo largo del proceso de desarrollo.
- Su capacidad de ser **accionable**, a través del uso de un conjunto de elementos denominados Alfas, que se definen para el estándar como un elemento esencial del esfuerzo en la ingeniería de *software*, para valorar el progreso del proyecto. De esta manera, cuando se agregan nuevas prácticas al núcleo, pueden adicionarse nuevas Alfas que permiten representar nuevos elementos esenciales que dirijan el progreso del equipo de trabajo durante el desarrollo. La posibilidad que ofrecen estas Alfas, facilita llevar a cabo una granularidad, que permite, por ejemplo, hacer un seguimiento del progreso

de los requerimientos, ítem por ítem y cómo esto influye en la salud general del proyecto. Esto permite que el núcleo presente el desarrollo no como un flujo de proceso lineal, sino, como una red de elementos que se producen de manera colaborativa.

Actualmente, el estándar de Esencia ha logrado una amplia acogida en distintos sectores de la industria, principalmente en empresas del sector de las tecnologías de la información. Empresas como Google, Red Hat y Fujitsu (IVAR JACOBSON International, 2021) han generado estudios de caso sobre la aplicación práctica de Esencia y su adaptación a los estilos de trabajo en sus compañías.

Adicionalmente, otros proyectos como la formulación de la metodología REMICS (Mohagheghi & Sæther, 2011), que tuvo una duración de tres años, y que fue financiada por la Unión Europea[2], con un presupuesto de 5,6 M de euros, para soportar la migración basada en modelos de aplicaciones heredadas a una arquitectura orientada por servicios con despliegue en la nube, evaluó las ventajas que ofrece la estructura del estándar de Esencia, sobre otras alternativas como SPEM 2.0. Estas ventajas principalmente se ven representadas en ofrecer un mejor soporte para la utilización de metodologías bajo un enfoque ágil, y desmarcarse de un enfoque centrado en métodos de trabajo monolíticos, fortalezas que resultan relevantes y propicias para el enfoque del método para la preproducción de sistemas multimedia.

3.2. El método para preproducción de sistemas multimedia a través de Esencia

El alcance de los estados que componen las Alfas del kernel de Esencia, permiten evaluar el progreso del proyecto a lo largo de todo el ciclo de vida de desarrollo del *software* (Object Management Group, 2018). El kernel de Esencia, así como sus elementos constitutivos, sirven como base para generar, a través de lenguaje de notación gráfica, la formalización del método para preproducción de sistemas multimedia, el cual se enfoca en la concepción, concreción y especificación de la solución.

Uno de los primeros aspectos a tenerse en cuenta con el método para preproducción del sistema multimedia, es que el epicentro de su solución no se encuentra centrado en un sistema de *software*, sino, en la concepción, concreción y especificación del sistema multimedia. A partir de lo anterior, para el área de interés de solución, se define un Alfa de experiencia multimedia. Desde este análisis, la figura 3.2, presenta la adaptación a mayor nivel de abstracción del kernel de Esencia, como la base fundamental que permite expresar el método para preproducción de sistemas multimedia por medio de su lenguaje de notación gráfica.

2. Véase: Proyecto REMICS de la Unión Europea: https://cordis.europa.eu/project/rcn/95104/factsheet/es

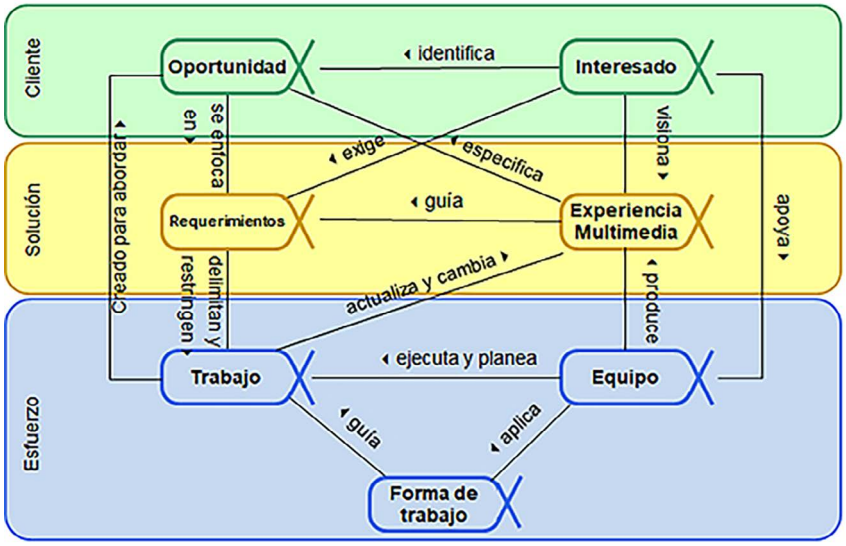


Figura 3.2. Vista general del Kernel de Esencia. Fuente: elaboración propia. Adaptado para la preproducción de sistemas multimedia.

El primer esfuerzo necesario para describir el método de preproducción de sistemas multimedia se relaciona con la definición de los estados del Alfa de la experiencia multimedia. Esto es importante, debido a que se desea diseñar un sistema multimedia centrado en aquellos aspectos que inciden directamente en la creación de valor a su ecosistema de interesados. En este punto es importante que el lector infiera, que el estándar de Esencia y, en consecuencia, su kernel, están concebidos para cubrir todo el ciclo de vida del desarrollo del *software*. Entre tanto, el alcance del método para la preproducción de sistemas multimedia, es una etapa específica de dicho ciclo de vida y se limita a la concepción, concreción y especificación del sistema multimedia, el cual potencialmente puede pasar a una siguiente etapa de producción.

El segundo esfuerzo requerido, consiste en definir el alcance de los estados que debe lograrse en cada una de las Alfas del kernel, teniendo en cuenta el alcance para la preproducción del sistema multimedia, que como se explicó, no es equivalente a todo el ciclo de vida para el desarrollo del *software*.

3.2.1. Especificación del Alfa de Experiencia Multimedia

El Alfa de experiencia multimedia tiene como objetivo llevar a cabo el seguimiento al progreso del trabajo necesario para completar la concepción y el diseño de la experiencia

multimedia interactiva. Valiéndose del estándar de Esencia, la figura 3.3 presenta la tarjeta que define los estados que componen el Alfa de experiencia multimedia.



Figura 3.3. *Tarjeta de descripción de los estados del Alfa de Experiencia Multimedia.* Fuente: elaboración propia.

Cada uno de los estados descritos en la figura 3.3 para el Alfa de experiencia multimedia, define una tarjeta en donde se especifica la lista de chequeo que debe cumplirse, para pasar de un estado al siguiente. La tabla 3.1 ofrece la explicación de cada uno de los estados que compone el Alfa de experiencia multimedia.

Es importante aclarar, que el alcance de esta Alfa ha sido definido según el alcance del proyecto, relacionado con la preproducción del sistema multimedia. Esto significa, que en trabajos futuros que impliquen abordar todo el ciclo de vida de desarrollo del sistema multimedia, el Alfa de experiencia multimedia debe ser adaptado, para que cubra no solamente los estados de preproducción del sistema multimedia, sino también, los estados de producción y posproducción de la solución.

La figura 3.4 presenta las tarjetas de estado que detallan las listas de chequeo del Alfa de experiencia multimedia, conducente al diseño de la experiencia multimedia interactiva. Estas tarjetas de estado cumplen la función de guiar y evaluar el progreso del esfuerzo realizado por el equipo de trabajo, para cumplir con el diseño de la experiencia multimedia interactiva.

Tabla 3.1. Especificación de los estados que definen el Alfa de experiencia multimedia

Descripción del Alfa - Experiencia multimedia	Estado	Lista de chequeo
Permite llevar a cabo el seguimiento del proceso creativo y de ideación de la experiencia multimedia interactiva, como epicentro fundamental para la creación de valor en el usuario, por medio del diseño de una historia y un universo narrativo, la estimación de las emociones a producirse en el usuario, la concepción del contenido multimedia más adecuado para producir dichas emociones, bajo un diseño con sentido responsable y la generación y verificación de los prototipos de preproducción de la experiencia.	Historia concebida	Cumplir este estado, implica que se ha definido una estructura para la historia que se desarrollará por medio de la experiencia multimedia interactiva, definiendo su inicio, trama y desenlace. Producir la historia, implica que se hayan definido las bases del universo narrativo en el cual se desarrolla. Tanto la historia como el universo narrativo son factores trascendentales que deben completarse en este primer estado del Alfa de la experiencia multimedia. Esta historia define una idea principal, los personajes, el espacio y tiempo en que se desarrolla la historia y sus acontecimientos. Se define un conjunto de hitos (momentos importantes) dentro de la historia, en donde se produce la interacción entre el usuario y la historia. El esfuerzo de este estado se concreta en la realización de un *storyboard* que se valida con los interesados.
	Emociones definidas	Cumplir con este estado, implica que el equipo de trabajo ha definido y clasificado el conjunto de emociones que desea estimularse en los usuarios, por medio de la experiencia multimedia. Cada emoción que desea estimularse en el usuario debe estar definida, justificando su objetivo o propósito dentro de la experiencia, especificando el momento de la historia en que debe producirse y el resultado esperado.
	Contenido multimedia concebido	El cumplimiento de este estado implica, la definición de los medios digitales, las percepciones sensoriales y estilos de interacción que van a ser utilizadas por la experiencia multimedia para estimular las emociones concebidas.
	Diseño responsable concebido	Para el cumplimiento de este estado deben concebirse posibles soluciones de diseño a las potenciales tensiones de valor que pueden producirse entre diferentes interesados (directos e indirectos) de la experiencia multimedia, como resultado de aspectos sociales, étnicos, económicos, culturales, etc. Diseñar posibles soluciones que mitiguen potenciales usos de la experiencia multimedia no deseables, que sean diferentes a los concebidos originalmente por sus diseñadores y sus implicaciones. Especificar los patrones de comportamiento de usuarios, así como patrones de interacción y contenido multimedia, utilizados en experiencias similares. Por último, especificar las potenciales leyes, políticas y normatividades que influyen en la experiencia multimedia.

Descripción del Alfa - Experiencia multimedia	Estado	Lista de chequeo
	Experiencia multimedia diseñada	Para el cumplimiento de este último estado, la experiencia multimedia concebida debe ser validada por medio de los diferentes prototipos producidos, que permiten su análisis y retroalimentación con los interesados. El equipo de trabajo debe definir, según la naturaleza de la experiencia multimedia en concepción, cuáles son los prototipos más indicados para su validación. Estos prototipos pueden ser digitales, interactivos, basados en código, objetos físicos que permitan validar factores ergonómicos, de distribución en un espacio físico, entre otros. Para hacer la validación de estos prototipos frente a la experiencia multimedia, es indispensable apoyarse en elementos como • El *storyboard* que desarrolla la historia y el universo narrativo en donde se desenvuelve la experiencia multimedia, definiendo los personajes que intervienen en la historia, las metáforas y analogías utilizadas, así como las emociones que esperan producirse en el usuario. • El *Journey Map* de la experiencia multimedia, que presenta el antes, durante y después de la experiencia multimedia, especifica los hitos que componen la experiencia, así como los medios digitales, percepciones sensoriales y estilos de interacción utilizados a lo largo de la experiencia para generar las emociones esperadas en el usuario. • Los elementos definidos en la especificación del diseño responsable, relacionados con las tensiones de valor que pueden presentarse entre los interesados, los potenciales usos de la experiencia diferentes a los concebidos originalmente por sus diseñadores, políticas, leyes y normativas que influyen en la experiencia multimedia, efectos indirectos que puede producir el uso prolongado del sistema multimedia en diferentes contextos; y la especificación de los patrones de comportamiento de los interesados, patrones de interacción y contenido multimedia, que han sido adaptados a la experiencia multimedia.

Fuente: elaboración propia.

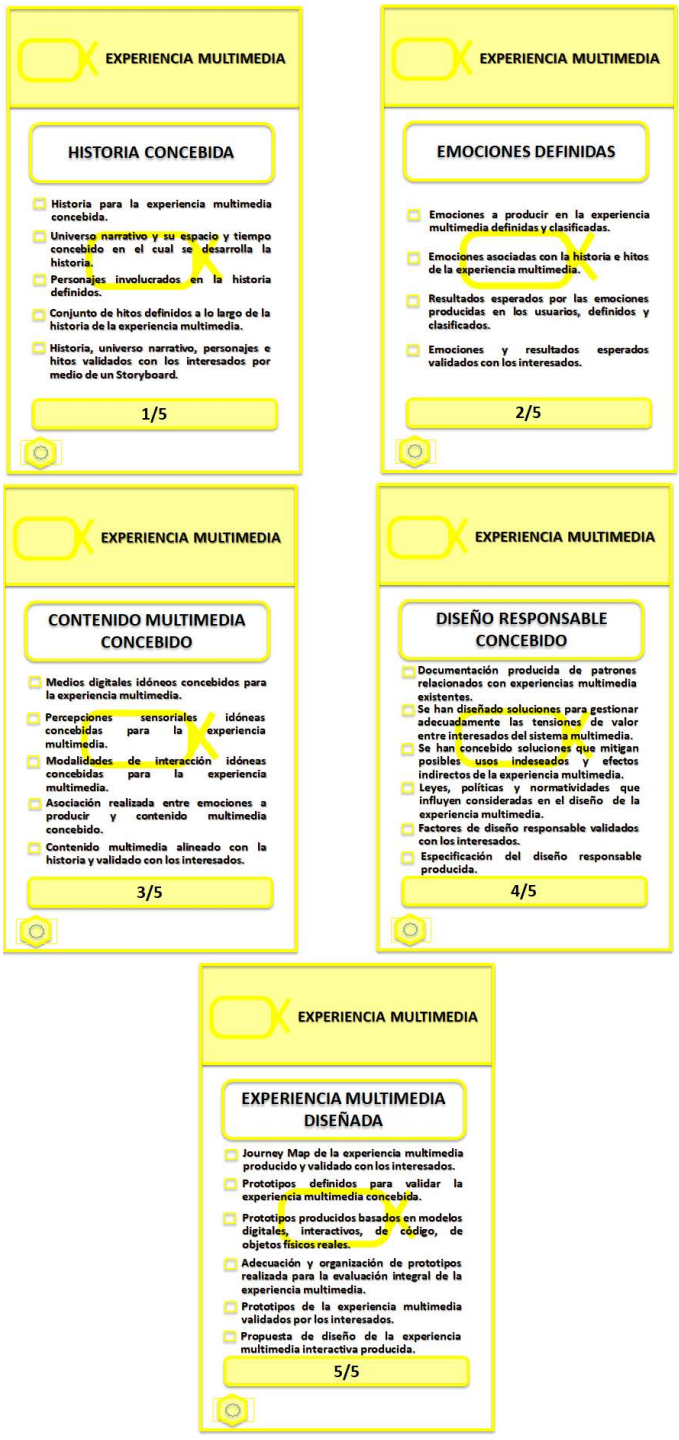


Figura 3.4. Tarjeta de lista de chequeo para los estados del Alfa de Experiencia Multimedia. Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Definición de los estados de las Alfas del kernel que deben alcanzarse para la preproducción del sistema multimedia

El segundo esfuerzo para generar las bases de la formalización del método para preproducción de sistemas multimedia bajo el estándar de Esencia, consiste en analizar el estado final al cual debe llegarse, como resultado del alcance del método.

Esto exige un análisis que comienza a partir del estudio detallado de cada una de las Alfas del kernel, el cual y a continuación, se realizará por cada área de interés de Esencia.

3.2.2.1. Alfas del área de interés de esfuerzo

Esta área de interés está compuesta por un conjunto de tres Alfas: "equipo", "forma de trabajo" y "trabajo". Las definiciones planteadas por el estándar de Esencia (Object Management Group, 2018) para el Alfa de "equipo" consiste en el grupo de personas comprometidas activamente en el desarrollo, mantenimiento, entrega y soporte de un sistema *software* específico. El Alfa de "trabajo" corresponde a la actividad que involucra el esfuerzo mental o físico del equipo de trabajo para desarrollar un sistema de *software* que equipare los requisitos y aborde la oportunidad que la solución presenta para los interesados. Por último, el Alfa de "forma de trabajo" precisa las prácticas y herramientas que utiliza el equipo para guiar y apoyar su trabajo en el desarrollo de una solución *software*.

La tabla 3.2 precisa cada una de las Alfas del área de interés de esfuerzo, los estados generales que se alcanza y los principales ítems de la lista general de chequeo para cada estado, para el método de preproducción de sistemas multimedia. Los principales ítems relacionados en la lista de chequeo por estado, obedecen principalmente a aquellos elementos que la preproducción de sistemas multimedia definen para la organización del trabajo a realizarse, como las matrices RASCI (responsable, rendible, soporte, consultado e informado) por ruta de trabajo y el universo de interesados definido, presentadas en el siguiente capítulo. Esto no implica necesariamente una exclusión de otros ítems de chequeo para los estados, como los genéricos definidos por Esencia. Sin embargo, para el alcance de esta investigación, es importante resaltar aquellos ítems que deben verificarse para la preproducción de sistemas multimedia.

Mediante el uso de la tabla 3.2 se tiene la posibilidad de generar las tarjetas de estado para las Alfas del área de interés del esfuerzo del kernel de Esencia, adaptadas a las prácticas para la preproducción de sistemas multimedia. Como ha podido observarse por medio del listado de verificación en cada estado, este enfoque de trabajo sugiere que estas Alfas puedan ser revisadas siempre que se aplique cualquier práctica en específico para la preproducción del sistema multimedia. Esto significa, que cada vez que un equipo decida aplicar una de las prácticas sugeridas por el método para la preproducción de sistemas multimedia, desarrolladas en las secciones posteriores, deberá tener en cuenta los estados de las Alfas del área de interés de esfuerzo.

Tabla 3.2. Especificación de los estados que definen las Alfas del área de interés de esfuerzo

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
Equipo	Sembrado	• La misión del equipo es clara en términos de la oportunidad por la cual desea concebirse el sistema multimedia. • La composición del equipo está definida a partir de los roles para la preproducción de sistemas multimedia. • Se especifican las responsabilidades del equipo por actividad de las rutas de trabajo para la preproducción de sistemas multimedia, a partir de las matrices RASCI. • Se define el modelo de liderazgo en el equipo, a partir de los roles para la preproducción de sistemas multimedia.
	Formado	• Los integrantes entienden sus responsabilidades individuales a partir de las matrices RASCI. • Cada integrante comprende la conformación del equipo y las responsabilidades que deben realizar por cada ruta de trabajo para la preproducción del sistema multimedia. • Los integrantes del equipo conocen cómo realizar su trabajo. • Se identifican los interesados externos al equipo de trabajo.
	Colaborando	• La comunicación del equipo es gestionada de acuerdo con las reglas definidas por las matrices RASCI para cada ruta. • El equipo está enfocado en lograr los objetivos de la práctica para la preproducción de sistemas multimedia que es objeto de realización. • El equipo está comprometido con lograr la realización de los productos de trabajo definidos por la práctica.
	Ejecutando	• El equipo cumple con los compromisos definidos para obtener los productos de trabajo en la práctica para preproducción de sistemas multimedia. • El equipo involucra de manera ágil y efectiva la participación de los interesados, para cumplir con los objetivos de la práctica. • El equipo logra un progreso efectivo en la ejecución de la práctica, reduciendo constantemente los retrocesos y reelaboración innecesaria de productos de trabajo. • El equipo de trabajo cumple con los productos de trabajo que comprenden la realización de la práctica para la preproducción de sistemas multimedia.

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
Trabajo	Iniciado	• Los resultados que deben obtenerse por la aplicación de la práctica son claros. • Los elementos que componen la práctica se conocen claramente. • Se conoce quiénes son los interesados en el sistema multimedia. • Se conoce al patrocinador de la iniciativa basada en el sistema multimedia. • Se conoce el flujo y prioridades del trabajo que implica la realización de la práctica.
	Preparado	• Se produce un compromiso con patrocinadores y clientes para iniciar la preproducción del sistema multimedia. • Se comprende el alcance y secuenciación de las actividades de la práctica para la preproducción del sistema multimedia. • Se cuenta con la disponibilidad de los recursos para llevar a cabo la práctica. • Por medio de las prácticas se cuenta con un desglose preciso del trabajo necesario a realizarse para la preproducción del sistema multimedia.
	Comenzando	• Se ha iniciado el trabajo de la práctica para la preproducción del sistema multimedia. • Se monitorea el trabajo de la práctica por medio de la sub-alfa de la práctica. • El esfuerzo del trabajo se encuentra alineado con los productos de trabajo definidos por la práctica para la preproducción del sistema multimedia. • Los miembros del equipo aceptan y progresan en la realización de las actividades de la práctica.
	Bajo Control	• Se están completando las actividades que componen la práctica para la preproducción del sistema multimedia. • El progreso de las actividades se realiza según lo estimado para la realización de la práctica. • El reproceso de las actividades de la práctica se encuentra bajo control.
	Concluido	• Se ha cumplido con los resultados de los productos de trabajo de la práctica. • Los interesados han aceptado a conformidad el producto de trabajo resultante de la realización de la práctica. • El trabajo se encamina hacia la preparación y adecuación de los recursos necesarios para la realización de la siguiente práctica de la preproducción del sistema multimedia.
Forma de trabajo	Con principios establecidos	• Una práctica se encuentra disponible para cumplir con la realización de un producto de trabajo necesario para la preproducción del sistema multimedia. • Se adquieren y utilizan las actividades, técnicas, herramientas y roles que componen la práctica para la preproducción del sistema multimedia. • Los interesados y el equipo de trabajo comprenden los resultados que deben esperarse por la realización de la práctica.

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
	Con bases establecidas	• Se seleccionan las prácticas clave para la preproducción del sistema multimedia. • Se acuerda la práctica por medio de la cual debe iniciarse el trabajo de preproducción del sistema multimedia. • Se han analizado y comprendido las brechas existentes entre lo que se necesita ejecutar como resultado de la aplicación de la práctica y los niveles de capacidad del equipo para su realización. • La práctica para la preproducción de sistemas multimedia se ha integrado por medio de un método para estructurar una forma de trabajo utilizable.
	En uso	• La práctica para la preproducción de sistemas multimedia se está utilizando para la concepción, concreción y especificación del sistema multimedia. • El uso de la práctica para la preproducción de sistemas multimedia se inspecciona periódicamente. • Las prácticas para la preproducción del sistema multimedia se están adaptando al contexto del equipo. • El uso de las prácticas para la preproducción del sistema multimedia es apoyado por el equipo. • Existe una comunicación efectiva por parte de los miembros del equipo, por medio del uso de las prácticas para la preproducción de sistemas multimedia.
	En lugar	• Todos los miembros del equipo tienen acceso y utilizan las rutas, actividades, técnicas y herramientas de la práctica para la preproducción del sistema multimedia. • Todos los miembros del equipo están involucrados en la inspección y adecuación de las formas de trabajo sugeridas por la práctica para la preproducción de sistemas multimedia.
	Trabajando bien	• Los miembros del equipo están progresando en la preproducción del sistema multimedia según lo planeado, utilizando y adaptando la práctica para adecuarse a su contexto actual. • El equipo de trabajo aplica la práctica de preproducción de sistemas multimedia de manera natural sin pensar en ella. • El equipo ajusta continuamente la práctica para la preproducción de sistemas multimedia. • La práctica para preproducción de sistemas multimedia respalda de forma natural la manera como trabaja el equipo. • El equipo de trabajo logra un aprendizaje de la práctica para la preproducción del sistema multimedia y lo documenta.

Fuente: elaboración propia

Para efectos de simplicidad en el entendimiento de la contribución de la investigación, en torno a las prácticas para la preproducción del sistema multimedia que se estudiarán en las siguientes secciones de este capítulo, estas Alfas del área de esfuerzo no se expresarán formalmente en cada una de las prácticas por medio del lenguaje de notación gráfica de Esencia. Sin embargo, esto no significa que el equipo de trabajo responsable de la preproducción del sistema multimedia deba chequear el cumplimiento de sus estados cada vez que va a trabajar con una de las prácticas propuestas.

3.2.2.2. Alfas del área de interés de solución

El área de interés de solución del kernel de Esencia, define dos Alfas: requerimientos y sistema de *software*. Sin embargo, como ya se estudió en la sección anterior, la adaptación de las Alfas para la preproducción de sistemas multimedia concibe un Alfa como el de experiencia multimedia, y mantiene el Alfa de requerimientos. Entre tanto, el Alfa de sistema de *software* no se concibe dentro del alcance para la preproducción del sistema multimedia; y como se analizó, debe tratarse y adaptarse en trabajos futuros relacionados con la producción y posproducción del sistema multimedia.

Para el Alfa de requerimientos, es importante observar que la apuesta general ofrecida por Esencia atiende a las necesidades genéricas que guían el ciclo de vida tradicional de la ingeniería de requerimientos. Sin embargo, para el alcance del método de preproducción de sistemas multimedia, solo se abordarán los estados "concebido", "acotado", "coherente" y "aceptable". Los estados "tratado" y "cumplido" del Alfa original de requerimientos, competen a actividades y tareas que corresponden a etapas posteriores de la producción y posproducción de la solución, por cuanto, no se encuentran dentro del alcance de la preproducción del sistema multimedia.

3.2.2.3. Alfas del área de interés de cliente

Uno de los enfoques que representa alguno de los mayores aportes que ofrece Esencia en la formalización de las prácticas para la preproducción de sistemas multimedia, consiste en uno de los principios fundamentales sobre las cuales se sustenta su kernel, relacionado con la creación de valor para los clientes, como consecuencia de la aplicación de buenas prácticas en Ingeniería del Software para el desarrollo de soluciones. Esto es un aspecto clave, que guía buena parte de los principios de la Ingeniería del Software moderna (Jacobson *et al.*, 2019). Este principio, es un factor fundamental para definir tanto el área de conocimiento del cliente como las Alfas de "oportunidad" e "interesados" que la componen.

La creación de valor para los interesados es uno de los principios fundamentales sobre los cuales, no solamente se plantea una definición para sistema multimedia, sino también, un principio que define aspectos como las rutas, actividades y técnicas de trabajo que guían la preproducción del sistema multimedia.

Sin embargo, es importante atender a la necesidad de especificar, al igual que con las Alfas de las áreas de los demás campos de interés, la manera como se adaptan los estados de las Alfas que pertenecen a esta área de interés. Para abordar esta problemática, se diseñó en primer lugar, el sub-alfa: interesados en el sistema multimedia, alineada con el Alfa del Kernel "interesados" de Esencia. Esta sub-alfa especifica los estados y listas de verificación necesarias para la preproducción del sistema multimedia; y su alcance cubre los estados: "reconocido", "representado", "involucrado" y "de acuerdo" del kernel de Esencia.

Para el abordaje del Alfa de "oportunidad" del kernel de Esencia, el alcance de la preproducción de sistemas multimedia se apoya en la adaptación de sus primeros cuatro estados: "identificada", "con solución requerida", "con valor establecido" y "viable", por medio del sub-alfa "intereses" en el sistema multimedia.

3.2.2.4. Los espacios de actividad para la preproducción de sistemas multimedia

La especificación de las Alfas y los estados descritos, así como las actividades y técnicas especificadas a lo largo de las diferentes rutas para la preproducción del sistema multimedia, ocurren en un conjunto de "espacios de actividad", que definen, según Esencia, "las cosas por hacer", por medio de las actividades y su secuenciación. Los espacios de actividad definidos por Esencia se representan en la figura 3.5.

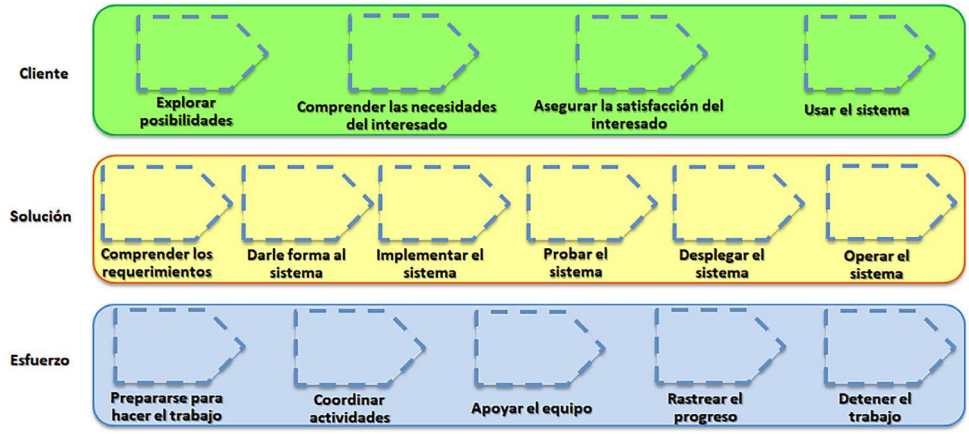


Figura 3.5. *Tarjeta de lista de chequeo para los estados del Alfa de experiencia multimedia.* Fuente: Tomado de Object Management Group (2018).

Partiendo de la figura 3.5, es claro que el kernel de Esencia no concibe un espacio de actividad que pueda dar lugar a la definición de las actividades y su respectiva secuencia-

ción, que conduzcan al diseño de la experiencia multimedia. En dicho sentido, se expone a continuación el siguiente análisis:

Para la representación de las actividades responsables por la concepción y diseño de la experiencia multimedia se efectúa una revisión que la contrasta con el significado de los espacios de actividad del kernel de Esencia, que podrían estar más relacionados con su propósito. Estas son, explorar posibilidades, asegurar la satisfacción del interesado y darle forma al sistema (Object Management Group, 2018).

Dado que la experiencia multimedia se produce en una etapa posterior a la concepción de una idea, que se ha identificado preliminarmente como una oportunidad con potencial para crear valor y cuyo propósito es concebir y diseñar una propuesta centrada en una experiencia multimedia interactiva, se concluye que el espacio de actividad de explorar posibilidades no puede describir las actividades que se especifican en la ruta.

Por otra parte, y aunque el esfuerzo de la experiencia multimedia naturalmente es asegurar la satisfacción de los interesados, toda vez que su enfoque de trabajo busca reducir la brecha de incertidumbre frente a lo que se definió como una oportunidad para crear valor y lo que se conciba como solución, el espacio de actividad de asegurar la satisfacción del interesado está definido por Esencia, para que los integrantes de un equipo compartan los resultados del trabajo de desarrollo con las partes interesadas, con el fin de obtener la aceptación del sistema producido y que verifique que la oportunidad se haya abordado con éxito (Jacobson *et al.,* 2013). Este análisis permite concluir, que dicho espacio de actividad, no cumple con el enfoque necesario para concebir una experiencia multimedia.

De igual manera, el espacio de actividad de dar forma al sistema, está enfocado hacia un diseño que facilite su desarrollo, cambios y mantenimientos, frente a las demandas actuales y futuras, así como a la definición de la arquitectura del sistema a producir, por lo cual, es un espacio de actividad centrado en la producción *hardware - software* del sistema, y las actividades de la ruta de creatividad, no están concebidas bajo dicho enfoque.

Dado el análisis anterior, se concluye que es necesario definir en el kernel un espacio de actividad denominado: *concebir la experiencia multimedia*, cuyo propósito consiste en dar forma preliminar a las bases sobre las cuales se concibe la experiencia multimedia interactiva como solución centrada en las motivaciones, necesidades, intereses y expectativas de los interesados. En la figura 3.6, se presentan los espacios de actividad en donde se inscriben principalmente las diferentes actividades que componen las rutas para la preproducción del sistema multimedia, a partir de las cuales deben especificarse las prácticas relacionadas del método.

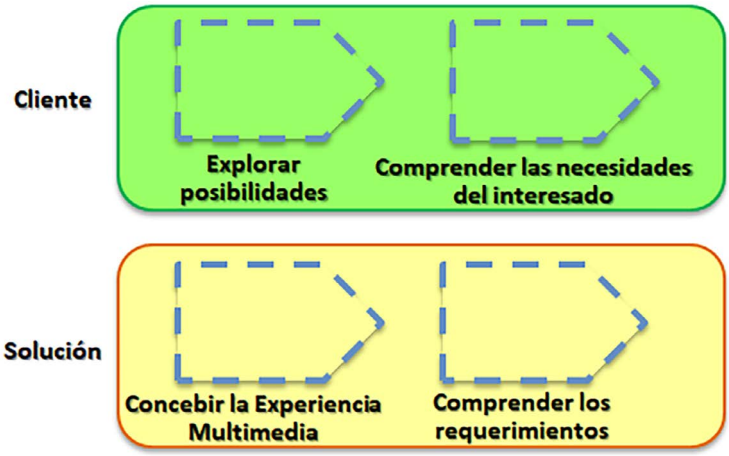


Figura 3.6. *Espacios de actividad que componen el kernel para la preproducción del sistema multimedia*. Fuente: elaboración propia.

3.3. Descripción del método para la preproducción de sistemas multimedia mediante Esencia

A partir de la especificación realizada en la sección anterior, en torno a la adaptación de Esencia para describir el método de preproducción de sistemas multimedia, y teniendo en cuenta el alcance definido para la preproducción por autores como Callele *et al.* (2005) y Ulrich *et al.* (2020) en el contexto del diseño y desarrollo de producto, la base del método para preproducción de sistemas multimedia se compone de cuatro prácticas:

- La práctica para la identificación de interesados y oportunidad del sistema multimedia, cuyo propósito es el análisis de los interesados y la oportunidad que surge de las motivaciones, necesidades, intereses y expectativas por el sistema multimedia. Esta práctica se basa en técnicas relacionadas con el enfoque del DCU (Dix *et al.,* 2004) y la aplicación de un enfoque teórico como el VSD, para la identificación y análisis de interesados indirectos (Friedman & Hendry, 2019).
- La práctica para la concepción de la experiencia multimedia, cumple con el objetivo de generar la propuesta de diseño de la experiencia multimedia interactiva y definir las especificaciones que guían su diseño responsable, basándose en prácticas del VSD (Friedman & Hendry, 2019), la generación de experiencias aplicando técnicas como la de *storyboard* (Baker, 2017); y en general, distintas técnicas basadas en el *Design Thinking* (Lewrick *et al.,* 2018), para el diseño con sentido creativo de la experiencia multimedia.
- La práctica para la concepción de un SMMV; responsable de llevar a cabo la elicitación, análisis, especificación y validación de historias de usuario para el sistema multimedia,

aplicando técnicas y herramientas que permiten la especificación de un SMMV, sustentándose en enfoques de trabajo para producto mínimo viable como la propuesta de Olsen (2015) y el modelo Canvas de Osterwalder (2004).

- La práctica para la concepción de las historias de usuario, a través de la cual se lleva a cabo la elicitación, análisis, especificación y validación de historias de usuario para el SMMV, realizando una adaptación que se apoya en la generación de mapas de historias de usuario propuesto originalmente por Patton & Economy (2014) y del mapa de alineación estratégica sugerido por enfoques de trabajo como el de COBIT 2019 (ISACA, 2018).

La especificación a detalle de cada una estas prácticas se lleva a cabo en los capítulos siguientes. Con base en la estructura del estándar de Esencia, un método se compone de un conjunto de prácticas que a su vez, se describen por medio de diferentes elementos que conforman su kernel (Alfas, estados de Alfas, competencias, actividades, espacio de actividades y patrones), que son definidos por medio de un lenguaje (Object Management Group, 2018). Teniendo en cuenta estos principios del estándar, puede definirse el método para la preproducción de sistemas multimedia, partiendo del conjunto de las cuatro prácticas que han sido descritas, e interrelacionándolas por medio de la utilización de su lenguaje de notación gráfica. En la figura 3.7 se especifica el método para la preproducción de sistemas multimedia, expresándolo por medio del lenguaje de notación de Esencia.

Uno de los aspectos que puede resaltarse como resultado de la representación a nivel de abstracción del método para la preproducción de sistemas multimedia (véase figura 3.7), a través del lenguaje de notación de Esencia, es que a pesar de ser una herramienta completa para lograr modelar los métodos y prácticas desde un alto nivel de abstracción, hasta un nivel específico por Alfa, actividad, técnica, herramienta, etc., una de sus limitaciones se encuentra en "hacer visible" mediante la expresión de su lenguaje de notación gráfico, un factor importante dentro de un método orientado al desarrollo de un sistema multimedia: las personas. Por cuanto no puede perderse de vista, que la propuesta de valor se encuentra centrada en los intereses, motivaciones, expectativas y necesidades de las personas.

A partir del análisis anterior, en la figura 3.8 se propone una adaptación original de la figura 3.7, en donde se efectúa la representación de los interesados, especialmente aquellos que responden al rol de usuarios, interesados indirectos, clientes y patrocinadores. Estos interesados son representados en el medio de la especificación del conjunto de las prácticas y el kernel de Esencia. La flecha que envuelve parcialmente el espacio de los interesados, representa la naturaleza incremental y evolutiva de las prácticas que especifican el método para la preproducción de sistemas multimedia.

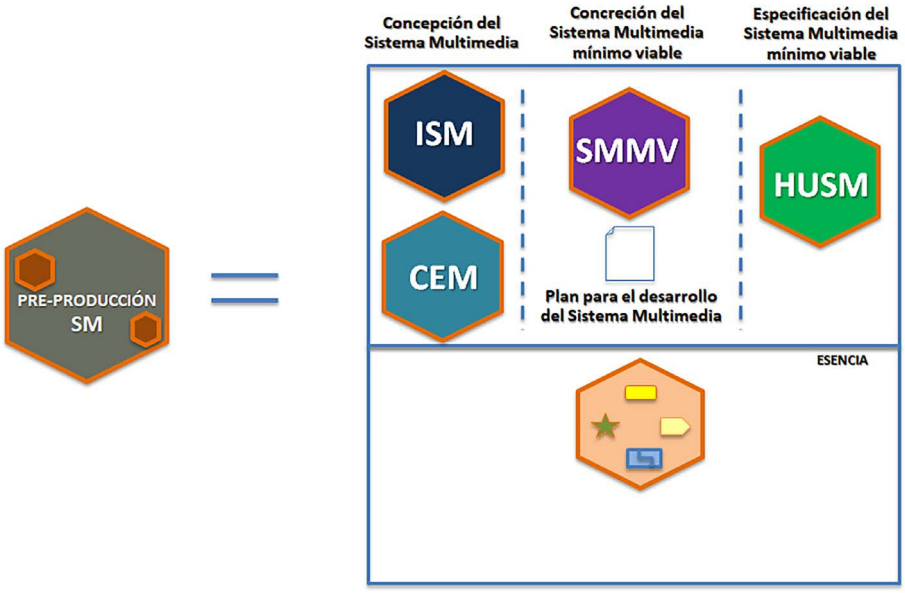


Figura 3.7. Método para la preproducción de sistemas multimedia expresado bajo el lenguaje de notación de Esencia. Fuente: elaboración propia.

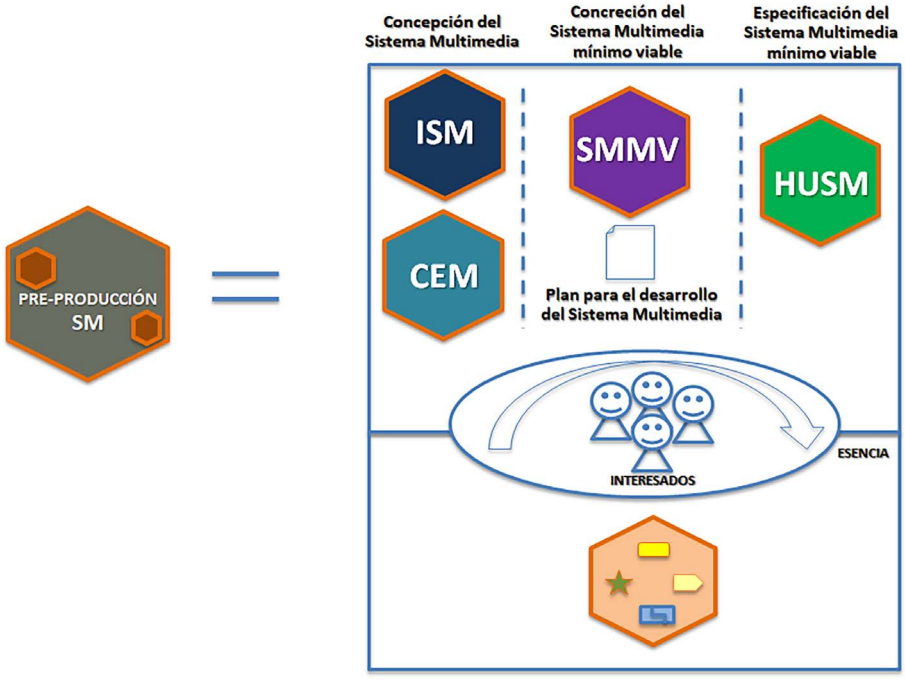


Figura 3.8. *Método para la preproducción de sistemas multimedia expresado bajo el lenguaje de notación de Esencia, en el que se representa a los interesados clave como parte central del método*. Fuente: elaboración propia.

En este capítulo se ha presentado la vista de mayor nivel de abstracción del método para la preproducción de sistemas multimedia, cuyo propósito persigue realizar la concepción, concreción y especificación de la solución, centrándose en un enfoque de trabajo que promueve la generación de valor dirigida hacia un conjunto de interesados del sistema multimedia. Finalmente, en el siguiente capítulo, se especifican las prácticas que componen el método, expresadas a través del lenguaje de notación gráfico que ofrece el estándar Esencia.

Capítulo 4
Prácticas para la preproducción de sistemas multimedia

Carlos Alberto Peláez, Andrés Solano, Toni Granollers

4.1. Guía de uso para la aplicación de las prácticas

A partir de la información presentada en la sección 3.3, el método para la preproducción de sistemas multimedia se expresa por medio de un conjunto de cuatro prácticas, las cuales están conformadas por actividades que deben realizarse para lograr dicho objetivo. Las actividades se agrupan en diferentes rutas de trabajo (génesis, creatividad, diseño responsable, aseguramiento, agilidad y especificación), que guían la manera como debe llevarse a cabo la realización de las diferentes acciones. Por último, las rutas y sus respectivos estados asociados con el alcance de la práctica permiten hacer un seguimiento y valorar el estado del progreso del proyecto, respecto a los avances que vaya obteniendo el equipo de trabajo como resultado de la utilización de la práctica.

En este punto resulta importante retomar que el alcance de la caracterización tiene como propósitos: analizar la potencial viabilidad para desarrollar un sistema multimedia, producir las bases que definirán la estructura del diseño de una experiencia multimedia centrada en el usuario, así como las bases que ofrecen los elementos necesarios para un diseño con sentido responsable de una solución. Estos tres elementos cumplen la función de alinear la potencial iniciativa para el desarrollo de un sistema multimedia hacia un propósito orientado a la generación de valor. Ahora bien, para alcanzar el objetivo de la generación de valor, la caracterización plantea la importancia de asegurar un proceso centrado en técnicas que promuevan la innovación y la creatividad por parte de los interesados que se involucran a lo largo del proceso.

En relación con lo anterior, las técnicas sugeridas para el desarrollo de las actividades que atienden a la caracterización se sustentan principalmente en el enfoque *Design Thinking* de Yayici (2016), como punto de referencia que le ofrece a la carac-

terización una forma de aprender acerca de las motivaciones, intereses, necesidades y expectativas de los potenciales interesados (patrocinadores, clientes, usuarios e interesados indirectos), mientras se crean las bases para el diseño de una experiencia multimedia bajo un diseño responsable y viable para los propósitos que dan origen a su realización.

A estas técnicas también se unen las que provienen del VSD (Friedman & Hendry, 2012) para el diseño responsable de la solución y, también, las que se derivan de la gestión y el gobierno de las tecnologías de la información (ISACA, 2018), que permiten la alineación de los diferentes esfuerzos para la creación de valor desde la experiencia multimedia. En ese sentido, este conjunto de técnicas se adapta a los objetivos de los procesos de caracterización.

Es importante destacar que para cumplir con el propósito de la caracterización, no se exige que estas técnicas deban aplicarse en su totalidad, ni tampoco que sean las únicas posibles que pueden utilizarse para cumplir con los objetivos de los procesos o con alcance de sus actividades. De igual manera, algunas técnicas descritas pueden favorecer la realización de varias actividades.

En virtud de lo anterior, será el equipo de trabajo (acorde con sus competencias y estilo de trabajo), el responsable de definir cuáles técnicas resultan ser las que mejor se adapten al esfuerzo necesario para cumplir con el enfoque de la caracterización en cada proyecto que se relacione con el desarrollo de un sistema multimedia. Ahora bien, el nombre asociado a cada técnica es el comúnmente utilizado para su reconocimiento desde el contexto disciplinar que la sustenta. También se incluye un conjunto de pautas adaptadas de acuerdo con la caracterización de un sistema multimedia.

Para el conjunto de técnicas relacionadas con el diseño de la experiencia, el usuario debe permanecer como un involucrado permanente, manteniéndose siempre como el principal interesado, centrando las actividades y técnicas del proceso en sus intereses, necesidades y expectativas; y asegurando su participación desde el inicio, durante y al final de la realización del esfuerzo por parte del equipo de trabajo. Lo anterior, alineado con las prácticas sugeridas por Dix *et al.* (2004), siendo este un factor determinante para producir el diseño de una experiencia multimedia centrada en el usuario.

Teniendo en cuenta la estructura de la caracterización para sistemas multimedia, se describe un conjunto de flujos de trabajo, cuyo propósito consiste en ofrecer una guía práctica para orientar al equipo a través de su aplicación, con el fin de obtener la preproducción de la solución. Para esto, los flujos de trabajo son representados por medio de una serie de rutas que debe seguir un equipo y que están definidas como:

- **Génesis**. Es la ruta inicial que el equipo de trabajo debe aplicar en una primera iteración de la caracterización.

- **Creatividad**. Es donde se inscriben las actividades que permiten lograr la concepción del diseño de la experiencia multimedia que desea desarrollarse y una estimación preliminar de lo que se requiere para lograr su realización.
- **Diseño Responsable**. Ofrece una ruta para que el equipo de trabajo lleve a cabo un proceso de análisis que le permita identificar factores críticos relacionados con el VSD.
- **Aseguramiento**. Es la ruta por medio de la cual el equipo de trabajo lleva a cabo un análisis que le permite tener un mayor grado de claridad acerca de la viabilidad o no del desarrollo del sistema multimedia.
- **Agilidad**. Es donde se detalla la proposición de valor de la experiencia multimedia junto con el alcance como producto mínimo viable, que satisfaga los intereses, necesidades, expectativas y objetivos de aprendizaje de los interesados.
- **Especificación**. Ruta por medio de la cual se define el mapa general de alineación de historias de usuario y sus respectivos criterios de validación con la experiencia interactiva multimedia, como base para la producción de la solución.

Estos flujos de trabajo que permite la preproducción de sistemas multimedia, sugieren cierto grado de secuencialidad en la aplicación de las rutas durante una primera iteración. Sin embargo, es de esperarse que muchos proyectos no logren completar la concepción con una sola iteración o que los recursos disponibles le permitan a la organización ejecutante llevar a cabo un proceso en donde se pueda avanzar de manera concurrente en dos o más rutas, incluso durante la primera iteración, lo que beneficiaría notablemente a la optimización de recursos como el tiempo para su realización.

Es importante resaltar que cuando se finaliza la ejecución de una ruta, esto sugiere al equipo de trabajo el cumplimiento del alcance de los objetivos de la ruta que contribuye a la preproducción de sistemas multimedia. Lo anterior naturalmente no significa (bajo un flujo de trabajo que es iterativo e incremental) que en las actividades que pertenecen a la etapa posterior de producción, el equipo no pueda volver a efectuar la aplicación de la ruta, frente, por ejemplo, a una necesidad o expectativa de los interesados que antes no había sido concebida.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, a continuación se detallan las cuatro prácticas que conforman la preproducción de sistemas multimedia, las cuales a su vez consideran una o más rutas de trabajo.

4.2 Modelado de las prácticas para la preproducción de sistemas multimedia

Con el fin de modelar las diferentes prácticas que componen el método para la preproducción de sistemas multimedia, es necesario atender a los elementos que se inscriben en la notación gráfica del lenguaje de Esencia. En la tabla 4.1, se detalla cada uno de dichos componentes.

Tabla 4.1. Elementos que componen el lenguaje de notación del estándar de Esencia

Tipo de elemento	Significado de la sintaxis del tipo de elemento
Alfa	 Es un elemento esencial para hacer seguimiento, siendo relevante para evaluar el progreso y la salud del esfuerzo que guía el desarrollo de una solución.
Producto de trabajo	 Es un elemento "tangible" que producen los participantes cuando llevan a cabo actividades de ingeniería del *software*.
Actividad	 Es lo que "hacen" los participantes en el desarrollo de la solución.
Competencia	 Es una capacidad, logro, conocimiento o habilidad necesaria para realizar cierto tipo de trabajo.
Patrones	 Se trata de soluciones a problemas típicos. Pueden representar roles o técnicas.
Espacio de actividades	 Organiza las actividades para guiar al equipo de trabajo en torno a las cosas que deben de realizarse en cada una de las áreas de interés del kernel (cliente, solución y esfuerzo).

Fuente: elaboración propia.

Para modelizar con Esencia las diferentes rutas, roles, actividades, técnicas y herramientas que se inscriben en las prácticas a desarrollar en los capítulos 4 y 5, que componen el método para la preproducción de sistemas multimedia; en la figura 4.1 se presenta una vista general de cómo se conciben los diferentes elementos a partir del lenguaje de notación gráfica del estándar (Jacobson *et al.,* 2019). La notación relacionada para actividades, técnicas y rutas se precisa en las prácticas que se especifican a partir de la sección 4.3.

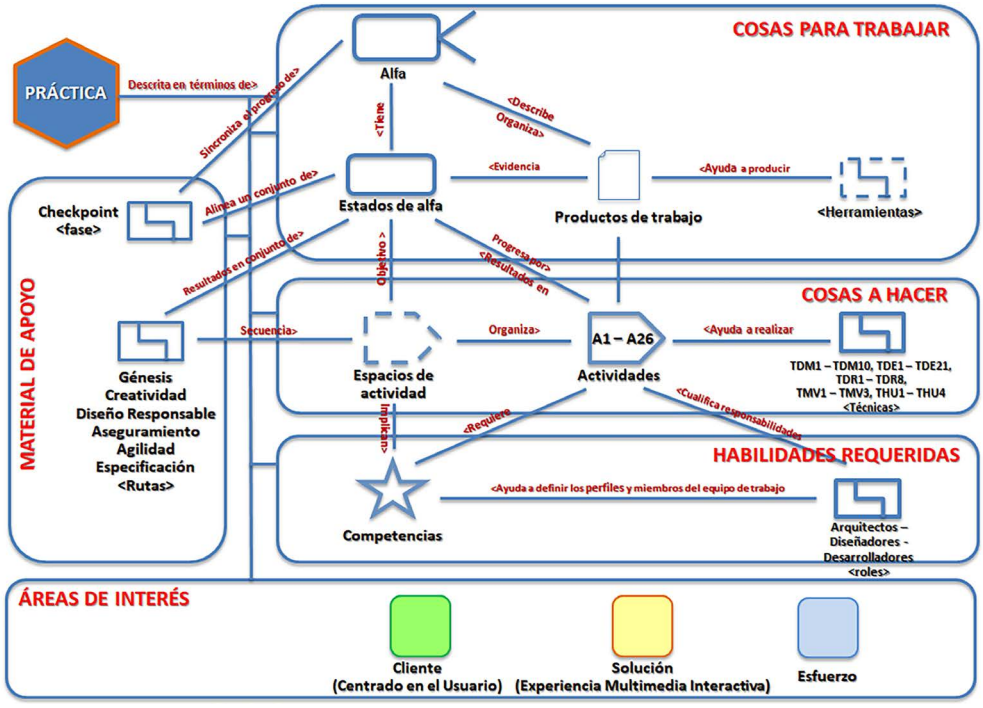


Figura 4.1. *Representación general de las prácticas para la preproducción de sistemas multimedia basada en la notación del lenguaje de Esencia*. Fuente: elaboración propia.

A la luz del lenguaje de notación de Esencia, las prácticas se describen en términos del kernel y el lenguaje de notación. Las áreas de interés de clientes y solución que ofrece el estándar a través del kernel, se adaptan a las necesidades de la expresión de las prácticas para el método de preproducción, resaltando al usuario como el interesado central para la creación de valor, como resultado del sistema multimedia. Es decir, que la creación de valor para los demás interesados (como los clientes, por ejemplo), es un resultado dependiente de la creación de valor en el usuario de la experiencia multimedia interactiva.

El área de interés de solución se encuentra directamente relacionada con la experiencia multimedia interactiva. Esto debido a que es el tipo de solución específica que resulta de interés y de valor para el usuario, y aquello que le da sentido al desarrollo del sistema multimedia.

Las habilidades requeridas para la realización de la práctica de concepción, describe a los arquitectos involucrados durante su realización. A través del uso del estándar de Esencia, el modelado en dicho estándar, permite extender los roles estudiados al concepto de competencias, como un elemento que permite la representación de las capacidades clave requeridas para llevar a cabo, la concepción del sistema multimedia. No obstante, el concepto de competencias se plantea como un esfuerzo de trabajo futuro, en el cual puedan desarrollarse trabajos posteriores relacionados con el análisis del nivel de competencias de los roles responsables de la preproducción de sistemas multimedia. Sin embargo y como punto de partida para este trabajo, la figura 4.1 define el concepto de competencias como un elemento en la dimensión de las habilidades requeridas.

Las cosas a hacer, se expresan a través de las actividades que deben realizarse para cumplir con el alcance de las prácticas para la preproducción del sistema multimedia (actividades A1 hasta A26); las técnicas que ayudan a la realización de las actividades (conjunto de técnicas comprendidas entre TDM1 a TDM10, TDE1 a TDE21, TDR1 a TDR8, TMV1 a TMV3, y THU1 a THU4) y los espacios de actividad, los cuales a través de las diferentes rutas para la preproducción del sistema multimedia (génesis, creatividad, diseño responsable, aseguramiento, agilidad y especificación) ofrecen material de apoyo basado en la caracterización y guían la manera como debe llevarse a cabo la realización de las diferentes actividades. Igualmente, la lista de verificación es un hito dentro de la aplicación de la práctica, que, a partir de una serie de estados de las Alfas, permitirá indicar la finalización de la aplicación de la práctica.

En el caso de las rutas, consisten de una representación gráfica, en la cual se sugiere un conjunto de actividades, técnicas y un flujo de trabajo, necesario para el cumplimiento de unos objetivos (por cada ruta) que se especifican a nivel de cada una de las prácticas que componen el método para la preproducción de sistemas multimedia. En la tabla 4.2 se especifica cada uno de los elementos que componen las rutas de trabajo que define el método.

Las cosas para trabajar, representan los productos de trabajo que se obtienen como resultado final de la aplicación de las prácticas. Las diferentes herramientas utilizadas para su realización se expresan a través de recursos. Por último, las Alfas y sus respectivos estados asociados con el alcance de la práctica permiten hacer un seguimiento y valorar el estado del progreso del proyecto, respecto a los avances que vaya obteniendo el equipo de trabajo, como resultado de la utilización de la práctica.

Tabla 4.2. Elementos que componen la representación visual utilizada para las rutas que componen la concepción de sistemas multimedia

Convención/Representación	Símbolo	Descripción
Pentágonos		Representan las actividades involucradas en la ruta.
Rectángulos		Representan las técnicas involucradas en la ruta.
Línea continua		Representa el flujo de la ruta principal que debe seguir el equipo de trabajo, iniciando en el pentágono remarcado con el perímetro amarillo y finalizando en el pentágono con el perímetro rojo. Se deben tener en cuenta las siguientes convenciones: • Cuando de una actividad se desprenden múltiples caminos (dos o más), significa que la ruta sugiere al equipo de trabajo llevar a cabo un esfuerzo concurrentemente en las siguientes actividades a las cuales conduce la actividad predecesora. Sin embargo, será decisión del equipo de trabajo y de acuerdo con los recursos efectivos disponibles, llevar a cabo las actividades de manera concurrente o definir su propio camino entre las dos o más actividades concurrentes que sugiere la ruta. • Cuando en dos actividades se encuentran caminos de ida y regreso de una actividad hacia la otra, indica que si el equipo de trabajo asumió la realización de una de dos o más actividades potencialmente concurrentes, podrá avanzar hacia la siguiente, una vez avance o concluya su realización.
Pentágono con perímetro amarillo		Representa la actividad que da inicio a la ruta.
Pentágono con perímetro rojo		Representa la actividad que finaliza a la ruta.

Convención/Representación	Símbolo	Descripción
Líneas punteadas		Indica la técnica que se sugiere ser aplicada para llevar a cabo la realización de la actividad (alimenta la realización de cada actividad). Siempre relacionará técnica con actividad (diamante - círculo).
Regiones delimitadas		Las regiones delimitadas con fronteras y colores representan los procesos que componen la caracterización para el desarrollo del sistema multimedia. El color amarillo corresponde al proceso para la declaración del sistema multimedia, el color azul corresponde al proceso para el diseño de la experiencia multimedia, y el color rojo corresponde al proceso de diseño responsable del sistema multimedia.

Fuente: elaboración propia.

Es importante anotar que el modelo representado en la figura 4.1, abstrae todos los elementos que componen la práctica para la preproducción del sistema multimedia. Esto significa que el nivel de granularidad que debe realizarse a partir de esta representación general de la práctica, exige hacer un análisis por cada ruta y hacer explícitos en el modelo los elementos que componen el esfuerzo específico para cada de una de ellas. Por este motivo, se han incluido las 6 rutas, las 26 actividades, y las 46 técnicas, así como sus herramientas relacionadas para la producción del plan del desarrollo del sistema multimedia, la proposición de valor del sistema multimedia, la visión del SMMV y la especificación del mapa general de historias de usuario alineadas con la experiencia multimedia interactiva.

Esto significa que para "Esencializar" las distintas prácticas para la preproducción del sistema multimedia, debe definirse como primera medida, la relación entre cada una de las actividades y los espacios de actividad. Posteriormente, se definen y clasifican las Alfas y sub-alfas que permiten la descripción de práctica de concepción del sistema multimedia, en donde se inscriben las diferentes actividades.

Las prácticas para la preproducción de sistemas multimedia están conformadas por rutas de trabajo, que a su vez incluyen actividades, técnicas y una matriz de asignación de responsabilidades RASCI (responsable, aprobador, soporte, consultado e informado), lo cual permite a los equipos de trabajo llevar a cabo la concepción de la solución, para

facilitar el entendimiento y el trabajo colaborativo entre los miembros del equipo. La tabla 4.3 especifica los principales interesados que participan en la preproducción de sistemas multimedia.

Tabla 4.3. *Interesados involucrados en la concepción de un sistema multimedia*

Abreviatura	Interesado	Descripción
P	Patrocinadores	Es el responsable de comunicar las motivaciones iniciales por las cuales una organización desde su objetivo de negocio, un cliente o una comunidad, desea llevar a cabo el desarrollo de un sistema multimedia. Es el interesado con mayor capacidad para la toma de decisión de los involucrados a lo largo del proceso de desarrollo del sistema multimedia. El patrocinador puede pertenecer a la organización responsable de llevar a cabo el desarrollo del sistema multimedia. En otros contextos, puede ser miembro de la organización cliente, interesada en llevar a cabo la financiación para el desarrollo de la solución.
U	Usuarios	Se trata de los interesados para quienes se ha llevado a cabo todo el proceso de diseño de la experiencia que ofrece el sistema multimedia, en función de sus intereses, necesidades y expectativas. Los usuarios pueden hacer parte de la misma organización responsable del desarrollo del sistema multimedia o pertenecer a la organización cliente interesada en el desarrollo de la solución. Igualmente, puede tratarse de una comunidad local, regional o global, que se ve directamente influenciada por la experiencia que ofrece el sistema multimedia.
C	Clientes	Son los interesados que están llevando a cabo la realización del esfuerzo para financiar el desarrollo del sistema multimedia o adquirir el producto final para su uso. Los clientes pueden ser parte de la misma organización responsable de producir el desarrollo del sistema multimedia, o una organización contratante interesada en adquirir la solución. También, puede ser un individuo que adquiere el producto para un propósito de uso definido por parte del fabricante. En diferentes contextos, los roles de cliente y usuario pueden estar representados por un mismo individuo, comunidad u organización interesada por el desarrollo del sistema multimedia para este hecho.

Abreviatura	Interesado	Descripción
IID	Interesados indirectos	Surgen como resultado del uso del sistema multimedia y se ven influenciados indirectamente frente al uso de la solución por parte de sus usuarios. Pueden llegar a ser futuros usuarios de la solución, debido al impacto de la solución en una determinada comunidad.
AEM	Arquitecto de experiencia multimedia	Es el responsable de producir la vista a mayor nivel de abstracción de la experiencia multimedia que ofrecerá el sistema a sus clientes y usuarios finales, definiendo cada uno de los componentes involucrados a lo largo del ciclo de la experiencia de usuario, así como las reglas y mecánicas que deben gobernar a la experiencia multimedia interactiva. Realiza el seguimiento a los diferentes entregables que se producen a lo largo del proceso de desarrollo, por parte de los integrantes del equipo interdisciplinar. Establece las consideraciones relacionadas con la usabilidad y accesibilidad que debe ofrecer el sistema para el aseguramiento del sistema multimedia. Supervisa el proceso de pruebas relacionadas con la integración de los subcomponentes que hacen parte del "continuo" de la experiencia multimedia, hasta obtener una versión final para la respectiva validación de clientes y usuarios clave. Responsable de liderar todas las acciones correspondientes relacionadas con la gestión de los factores ambientales que influyen potencialmente en la experiencia multimedia.
AI	Arquitecto de información	Lleva a cabo el proceso de diseño de la estructura de información que es necesaria para el desarrollo de la experiencia multimedia, a través de estructuras de información que sean fáciles de entender, interpretar y utilizar. Produce las bases necesarias, desde la arquitectura de la información, que reglan la generación de las diferentes interfaces que ofrecerá el sistema multimedia para producir la interacción con los usuarios.
AHS	Arquitecto Hw/Sw	Es el responsable de producir una vista del sistema multimedia a nivel *hardware-software*, así como sus componentes principales y la manera como se interrelacionan entre ellos para cumplir con la misión del sistema. Gestiona los diferentes requerimientos no funcionales, así como la selección de las tecnologías que harán parte del sistema multimedia.

Abreviatura	Interesado	Descripción
APC	Arquitecto para la producción de contenidos	Define el conjunto de todos los medios digitales y su interrelación, gestionados a partir de las especificaciones del sistema multimedia, alineados con los objetivos de alto nivel para el aseguramiento de la experiencia. Selecciona las diferentes herramientas y tecnologías necesarias para llevar a cabo la producción de los contenidos multimedia involucrados.
AP	Arquitecto de pruebas	Es el responsable de diseñar toda la estrategia para la realización de pruebas del sistema multimedia, durante su proceso de desarrollo, desde las vistas más abstractas vinculadas con la creación de valor de la solución, hasta las más concretas relacionadas con los componentes *hardware-software* de la solución.
IE	Otros interesados	Los otros interesados responden a las especificidades que exija el contexto de aplicación en donde se pretende llevar a cabo la aplicación de la caracterización y posterior desarrollo del sistema multimedia. Por ejemplo, si el desarrollo del sistema multimedia se lleva cabo en un contexto educativo, otros interesados podrían ser docentes o personal administrativo del centro educativo. De igual manera, podría ser un conjunto de expertos en el trabajo con comunidades en estado de vulnerabilidad, un antropólogo, o un experto en aspectos de orden financiero, o de análisis de viabilidad para el desarrollo de la solución.
DP	Diseñador de producto	Su trabajo consiste en producir los conceptos necesarios para la realización de los componentes físicos del sistema multimedia, teniendo en cuenta las especificaciones definidas tanto desde la arquitectura de la experiencia multimedia, así como la arquitectura *hardware-software*.

Fuente: elaboración propia.

4.3. Práctica para la identificación de interesados y oportunidad del sistema multimedia

Como resultado del análisis expuesto para la figura 4.1, la figura 4.2 presenta el modelado de la práctica para la identificación de los interesados y la oportunidad del sistema multimedia (ISM), cuyo propósito es el análisis de estos y la oportunidad que surge de las motivaciones, necesidades, intereses y expectativas por el sistema multimedia. Se sustenta en los espacios de actividad de "explorar posibilidades" y "comprender las necesidades del interesado". Basándose en el lenguaje de notación gráfico de Esencia y utilizando la convención inicial de las rutas, las actividades de color amarillo y rojo, indican la actividad que inicia la ruta (color amarillo), y la actividad en donde se finaliza la iteración de la ruta (color rojo).

4.3.1. Ruta génesis

La ruta génesis se sugiere como el primer esfuerzo que debe llevar a cabo el equipo de trabajo para cumplir con una serie de objetivos relacionados con la identificación de los interesados y la oportunidad a la cual se desea responder por medio de la producción del sistema multimedia. En la figura 4.3 se presenta la representación visual de la ruta.

La tabla 4.4 detalla cada una de las actividades descritas en la ruta génesis. Como puede apreciarse en la figura 4.3, la ruta sugiere un flujo y orden en la realización de estas actividades por parte del equipo de trabajo responsable de la preproducción del sistema multimedia.

Así mismo, en la tabla 4.5 se efectúa la especificación de cada una de las técnicas necesarias para la realización de la ruta de trabajo génesis. La tabla sugiere un conjunto de pasos o pautas para la aplicación de cada técnica.

La base de estas técnicas y las pautas para su aplicación están fundamentadas en enfoques y marcos de trabajo relacionados con el *Design Thinking* (Kumar, 2012), la gestión de proyectos (Project Management Institute, 2017), la generación de valor en el contexto de TI (ISACA, 2018) y la realización de análisis de viabilidad (IDEO, 2011).

Así mismo, las guías y lineamientos que ofrecen distintos autores para la aplicación de herramientas de etnografía de Kozinets (2002), la narrativa de historias de Baker (2017), herramientas para el diseño de arquitecturas de información en sistemas basados en *software* de Rosenfeld *et al.* (2015), y herramientas que permiten la aplicación práctica de un enfoque teórico como el VSD (Friedman *et al.,* 2017), son una base de fundamento teórico a partir de la cual se produce la especificación de las técnicas y las pautas para su aplicación en la identificación de interesados y oportunidades del sistema multimedia.

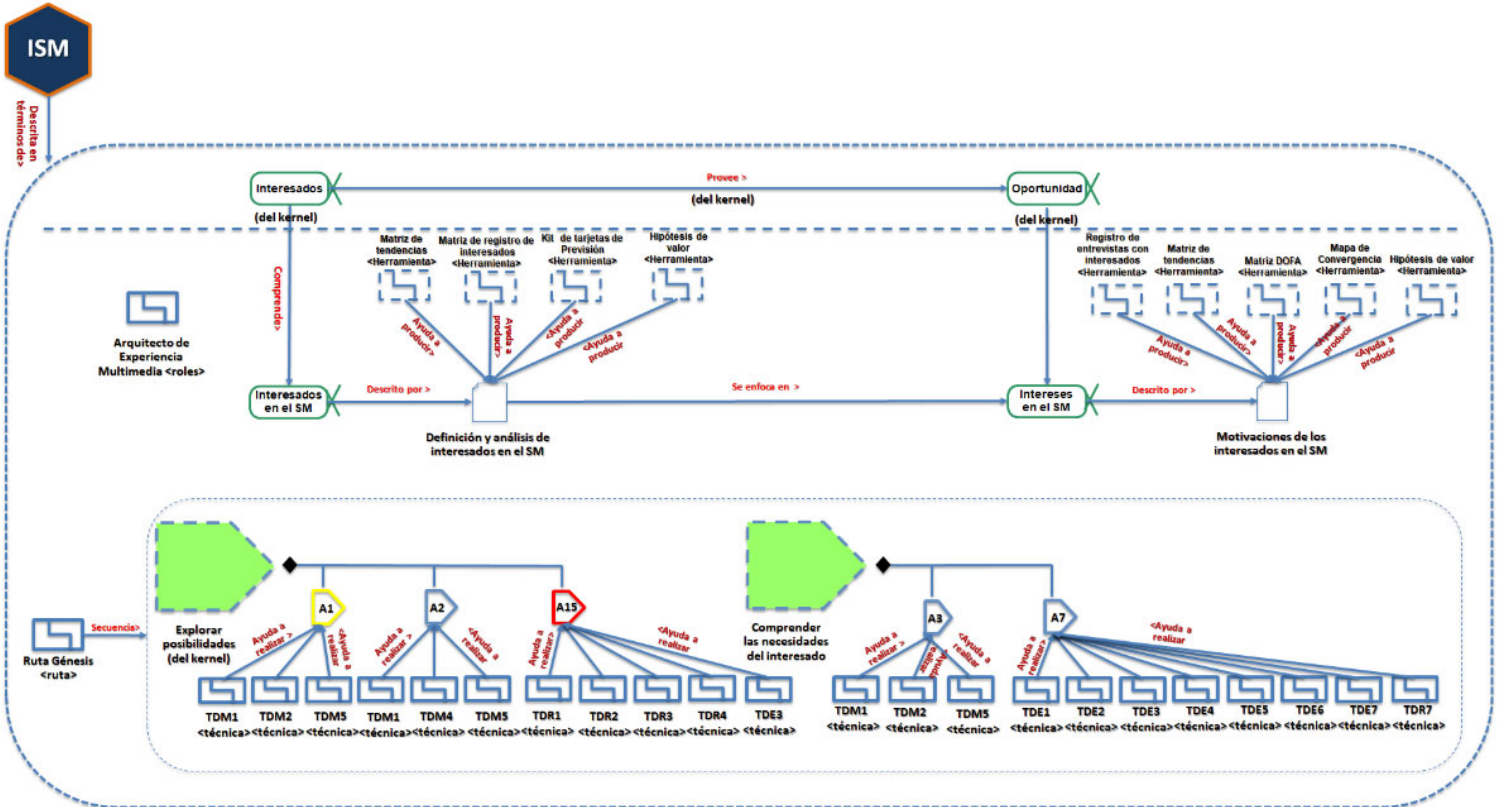


Figura 4.2. Práctica para la identificación de los interesados y oportunidad del sistema multimedia. Fuente: elaboración propia.

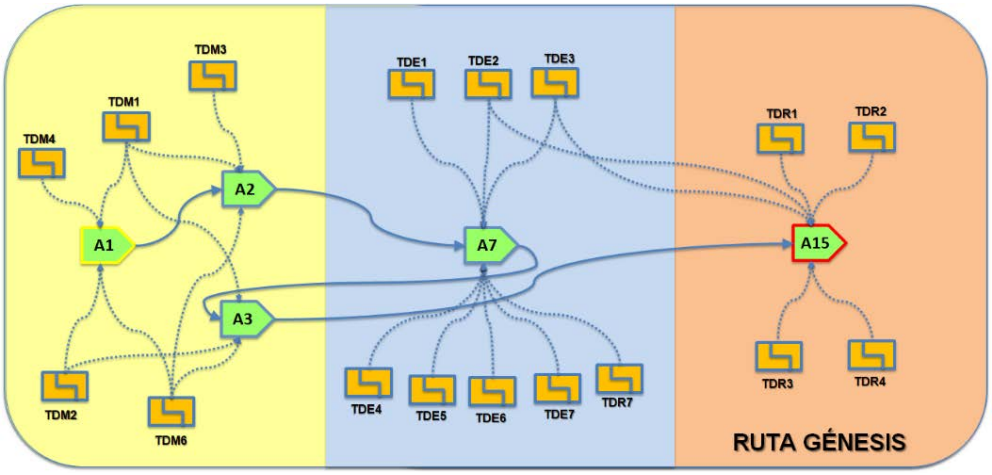


Figura 4.3. Ruta génesis para la preproducción de sistemas multimedia. Fuente: elaboración propia a partir de Object Management Group (2018).

Tabla 4.4. Actividades e interesados de la ruta Génesis

Código Actividad	**Actividades de la ruta génesis**
A1	Análisis, identificación y clasificación de interesados en el desarrollo del sistema multimedia: clientes, patrocinadores, usuarios, interesados indirectos y otros interesados.
A2	Análisis, identificación y clasificación de oportunidades en función de las motivaciones de los interesados.
A3	Análisis de correlación entre las necesidades de clientes y patrocinadores frente a potenciales usuarios del sistema multimedia.
A7	Identificación, comprensión y caracterización de los intereses, necesidades y expectativas de los usuarios, así como el problema que desean resolver por medio de la solución.
A15	Identificación y clasificación de los potenciales interesados indirectos frente al desarrollo del sistema multimedia.

Actividad	**Interesado**										
	P	**C**	**U**	**IID**	**AEM**	**AI**	**AHS**	**APC**	**AP**	**IE**	**DP**
A1	A	C	C	C	R					C	
A2	A	C			R	C	C	C	C		
A3	A	C	C	C	R	I	I	I	I	C	I
A7	A	C	C		R	I	I	I	I	C	I
A15	I	C	C	C	A/R	I	I	I	I	C	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.5. Técnicas que componen la práctica para la identificación de interesados y oportunidades del sistema multimedia

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
TDM1	Análisis de tendencias	• En la parte vertical de la matriz establezca los factores holísticos sobre los cuales se llevará a cabo el análisis del proyecto para el potencial desarrollo del sistema multimedia: tecnología, negocio, personas, cultura y política. • En la parte horizontal defina los siguientes momentos para análisis: anteriormente, actualmente y emergiendo. • Efectúe las investigaciones que permitan identificar tendencias en tecnología, personas, cultura y políticas que afectarán (favorable o desfavorablemente) las motivaciones y necesidades que conducen a pensar en la idea acerca del sistema multimedia. Piense, por ejemplo, en las experiencias que desean las personas, con relación a un tópico en particular que influye en la idea del proyecto: "Los usuarios tienen mayor interés en experiencias que ofrezcan inmersión". • Realice un análisis con una visión general y de alto nivel de las evoluciones y tendencias en cada una de las dimensiones descritas. Identifique patrones en tendencias similares y desarrollos producidos que le permitan al equipo distinguir direccionamientos futuros que pueden afectar la iniciativa. • Capture ideas representativas que puedan fortalecer o ajustar las motivaciones y necesidades que podrían dar origen al desarrollo del sistema multimedia. Piense en las necesidades de los potenciales usuarios y contrástelas con las de clientes y patrocinadores.
TDM2	Mapa de convergencia	• Identifique los tópicos relacionados con los últimos desarrollos de sistemas multimedia en el contexto en donde se desea ofrecer una nueva solución. • Identifique tendencias e innovaciones relacionadas con sistemas similares en dichos tópicos. Si ha utilizado la técnica TDM1 e identificó una serie de tendencias, utilícelas para construir el mapa de convergencias. • Construya un diagrama de Venn en donde cada círculo sea un tópico de interés relacionado con los últimos desarrollos de sistemas multimedia y en las zonas de intersección ubique las innovaciones que se identifiquen en donde ambos tópicos converjan y analice las tendencias entre dichas innovaciones. • Discuta e identifique sobre oportunidades que estén alineadas con las tendencias emergentes que se identifican en las zonas de intersección. Describa dichas oportunidades.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
TDM3	Análisis DOFA	• Describa las motivaciones iniciales para producir el sistema multimedia identificando una meta básica y esclarezca las razones de seguir hacia esa dirección. Piense en los beneficios de hacerlo. Si ha aplicado las técnicas TDM1 y TDM2, tenga en cuenta sus resultados para producir la DOFA. • Evalúe las fortalezas y debilidades con que cuentan clientes y patrocinadores, para lograr la meta alineada con las motivaciones para el desarrollo del sistema multimedia. • Evalúe las oportunidades y amenazas en un entorno local, regional y global que afectan (favorable o desfavorablemente) alcanzar la meta alineada con las motivaciones para el desarrollo del sistema multimedia. • Organice los hallazgos en matrices de 2x2 que no contengan más de 4 sentencias por cada uno. • Revise, discuta y analice el resultado del diagrama de la DOFA con clientes y patrocinadores, con el fin determinar el enfoque que debe seguirse para cumplir con las motivaciones que guían el proceso de desarrollo del sistema multimedia.
TDM4	Identificación de interesados	• Recopile información relacionada con los potenciales interesados a través del uso de cuestionarios y encuestas y tormenta de ideas. • Realice el análisis de los interesados con una lista que desglose sus roles, intereses, expectativas y actitudes frente al potencial desarrollo del sistema multimedia. • Represente la información recopilada por medio del uso de matrices como poder/interés, poder/influencia o impacto/influencia. Construya un modelo de prominencia. • Lleve a cabo el registro de los interesados: su identificación (nombre, organización, ubicación, información de contacto, rol), información de evaluación (requisitos preliminares identificados, necesidades, expectativas, capacidad de influir en proceso de desarrollo del sistema multimedia) y su clasificación (interno/externo, impacto/poder/interés/influencia).
TDM6	Análisis de desglose de riesgos asociada al desarrollo del sistema multimedia	• Identifique riesgos internos relacionados con la iniciativa propia que motiva el desarrollo del sistema multimedia y las organizaciones patrocinadoras y clientes en su realización. Se sugiere analizar factores como el financiero, tecnológico, de recursos disponibles, base de capital intelectual y de conocimiento, entre otros. • Identifique riesgos externos que se encuentran en el entorno y con alto potencial de influir en la iniciativa. Se sugiere analizar factores sociales, económicos, físicos, políticos y de cambio en la tecnología. • Construya una jerarquía que parta desde riesgos internos y externos y desglóselos de acuerdo con cada factor objeto de análisis, definido por el equipo de trabajo. • Discuta el resultado obtenido con el equipo de trabajo y patrocinador. Realice los ajustes que sean necesarios.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
TDE1	Indague sobre datos existentes que resulten útiles	Revise si existen registros de entrevistas anteriores con usuarios y clientes acerca de problemáticas previas y relacionadas con el desarrollo de soluciones mediadas por tecnología.
TDE2	Entrevista con potenciales interesados	• Diseñe un protocolo para realizar las entrevistas. • Reúna los recursos necesarios para llevar a cabo las entrevistas. • Lleve a cabo la visita. • Produzca un registro de las conversaciones. • Reúnase lo más pronto posible con el equipo de trabajo con el fin de analizar y estudiar la información.
TDE3	Observación y análisis de los aspectos cognitivos, sociales, culturales, emocionales y físicos de las personas	• Prepare las condiciones para involucrarse en el entorno de las personas. - Observe el comportamiento de las personas frente a - La interacción física que tiene con diferentes objetos cotidianos. • La manera como asocian significados a las cosas con las que ellos interactúan, lo que piensan y deciden. - La forma como se comportan en contextos sociales y su manera de interactuar formal e informalmente. - Su actitud frente a como asumen las normas, hábitos y valores. - La manera como experimentan sus sentimientos y pensamientos, así como el entorno que desencadena dichas emociones. - La manera como consumen servicios mediados por tecnologías y basados en medios digitales. • Describa la experiencia general de las personas.
TDE4	Mapa de los procesos de los usuarios/ clientes	• Identifique el proceso que realiza el usuario/cliente en su entorno frente a la manera como resuelve un problema objetivo. • Elabore un mapa que defina los pasos que sigue el cliente.
TDE5	Simulación de experiencia	• Identificación de la pregunta de investigación. • Selección de la experiencia específica que desea simularse. • Diseñe la simulación y represente los recursos por medio de objetos con significado para los participantes, construya el entorno, produzca los mensajes necesarios para guiar a los participantes a través del servicio. • Ejecución de la simulación. • Capture conductas y puntos de vista de los usuarios. • Conserve los prototipos de baja fidelidad producidos durante la aplicación de la técnica.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
TDE6	Base de datos de observaciones del usuario	• Identifique la información que debe ser ingresada en la base de datos desde las diferentes técnicas aplicadas. • Registre los datos con información relevante relacionada con su captura: nombre de quien captura la información, dato, locación, título de la observación, descripción y cualquier otra información considerada como relevante para el equipo de trabajo. • Etiquete los datos con marcos simples con significado útil para el equipo. • Realice búsquedas y comparta los hallazgos con proyectos de sistemas multimedia desarrollados con anterioridad e identifique patrones y nuevas perspectivas para el actual proyecto. • Resuma los resultados de la búsqueda, compártala con su equipo de trabajo e identifique las perspectivas que se ganan, a través del análisis de patrones que se encontraron.
TDE7	Video como apoyo a la etnografía	• Defina aquello que debe filmarse. • Determine quién llevará a cabo la filmación. • Realice la gestión necesaria para obtener los permisos de filmación. • Realice el video. • Analice y recopile información del video.
TDR1	Identificación de interesados indirectos	• En un espacio de trabajo colaborativo genere una lista de 3 a 5 interesados indirectos del sistema multimedia (tenga en cuenta que estos interesados no realizarán un uso directo de la solución). • A cada uno de los interesados indirectos identificados asígnele un rol y defina al menos un aspecto que lo involucre como un afectado indirecto del sistema a mediano o largo plazo. • Aplique las técnicas TDE2 y TDE3 para lograr un mayor conocimiento del contexto de los interesados indirectos. • Revise y discuta los resultados con el equipo de trabajo.
TDR2	Identificación de tensiones valor	• Identifique si existen tensiones de valor entre la propuesta de valor que persigue lograrse con la experiencia multimedia con otras propuestas de valor (una propuesta de valor desafía a la otra, por ejemplo, una red social que permite publicar mayor información aumenta la sociabilidad, pero reduce la privacidad). • Por cada tensión de valor, proponga el diseño de una característica que favorezca una propuesta de valor frente a la otra. • Analice cómo la propuesta de la experiencia multimedia interactiva puede influenciar el aprendizaje de los interesados directos e indirectos en su desarrollo moral y social.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		• Analice los escenarios en los que una persona con dificultades visuales, auditivas o motoras intenta interactuar con la experiencia multimedia. • Revise y discuta los resultados con el equipo de trabajo.
TDR3	Relaciones que se transforman	• Efectúe un ejercicio imaginando la utilización del sistema multimedia a 2 o 3 años en el futuro e identifique posibles influencias de la solución en la relación con sus amigos y familiares. • Analice cómo la propuesta de la experiencia multimedia interactiva puede influenciar el aprendizaje de los interesados directos e indirectos en cuanto a su desarrollo moral y social. • Analice los escenarios en los que una persona con dificultades visuales, auditivas o motoras intenta interactuar con la experiencia multimedia. • Identifique los interesados indirectos que se verían afectados en estos escenarios. • Reúnase y discuta los resultados del análisis con su equipo de trabajo.
TDR4	Uso no dirigido	• Identifique otros posibles usos que pueden darle al sistema multimedia, diferentes a los concebidos originalmente por sus diseñadores. • Analice qué tipo de interesados indirectos pueden llegar a hacer un uso diferente del sistema y estime sus posibles motivos. • Identifique si estos motivos pueden influir en aspectos éticos, morales y de seguridad que pueden afectar a las personas. • Identifique tensiones de valor entre los interesados. • Reúnase y discuta los resultados del análisis con su equipo de trabajo.
TDR7	Análisis de respuestas de usuarios	• Por medio de la utilización de una hoja de cálculo, recopile la información obtenida como resultado de los cuestionarios, encuestas y entrevistas realizadas a los usuarios. • Reduzca y organice los datos relacionados con la investigación a través de los tópicos de información que el equipo desea analizar (grupos, segmento de grupos o respuestas individuales) y escoja tópicos para su respectiva comparación. • Defina el tipo de búsqueda que desea realizar, estableciendo un conjunto de palabras clave que representen el tópico de interés a investigar.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		• Genere un código visual que facilite el entendimiento rápido de los resultados de búsqueda, por ejemplo, las respuestas de usuario pueden estar codificadas con colores para la edad, género, etc. • Analice la información codificada e identifique patrones e ideas resultantes como producto del estudio de los datos obtenidos. • Realice un resumen de los resultados y discútalos con el equipo de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Especificación de las Alfas y patrones que componen la práctica de identificación de interesados y oportunidades para la preproducción del sistema multimedia

De acuerdo con la figura 4.2, el modelado de la práctica de interesados en el sistema multimedia, especifica dos sub-alfas: interesados en el sistema multimedia, que se inscribe en el Alfa de interesados del kernel, e intereses en el sistema multimedia, que depende del Alfa de oportunidad. En un análisis más granular, la práctica genera dos productos de trabajo: la definición y el análisis de los interesados en el sistema multimedia y las motivaciones de los interesados en el sistema multimedia. La ruta génesis se concibe como un patrón que apoya a los espacios de actividad para secuenciar las diferentes actividades involucradas.

En la tabla 4.6 se especifican los estados que componen cada una de las Alfas definidas en la práctica, así como los demás elementos que se inscriben en su expresión bajo el lenguaje de notación. Es importante tener en cuenta que la sub-alfa de "intereses en el SM", define un conjunto de estados que permiten hacer un seguimiento granular al progreso del Alfa del kernel de oportunidad, entre sus estados de "identificado" y "con solución requerida", para las Alfas del área de interés del cliente. Por otra parte, el sub-alfa de "interesados en el SM" permite llevar a cabo un seguimiento granular del Alfa de interesados, desde los estados "reconocido" hasta "de acuerdo".

En la tabla 4.7 se especifican las listas de verificación por estado para el sub-alfa de interesados en el sistema multimedia.

Tabla 4.6. Elementos que componen la práctica para la identificación de los interesados y oportunidades relacionadas con el sistema multimedia expresada en el lenguaje de Esencia

Elemento	Tipo	Descripción
Interesados en el SM	Alfa	Es una sub-alfa que se inscribe en el Alfa de interesados del kernel de Esencia, concebida para guiar los esfuerzos necesarios en la identificación de los interesados en el sistema multimedia. Su función es producir la definición de los interesados en el sistema multimedia. Sus estados son: • **Definidos**: se han identificado y contactado a los diferentes interesados directos e indirectos en el sistema multimedia, se lleva a cabo su clasificación y se definen sus representantes, respecto a la definición de los roles establecidos por medio de la caracterización. • **Involucrados**: son aquellos interesados representativos quienes participan en la concepción, concreción y especificación del sistema multimedia, aceptan las responsabilidades de su rol y participación. Existe reconocimiento y entendimiento entre los miembros del equipo de trabajo y los interesados de alto nivel (usuarios, clientes y patrocinadores). • **Articulados**: la participación y opiniones realizadas por parte de cada uno los distintos interesados en torno a aspectos relacionados con la concepción, concreción o especificación del sistema multimedia son tenidas en cuenta y tratadas con respeto. • **Visión compartida**: se tiene una visión común entre los miembros del equipo y los interesados de alto nivel en torno a las motivaciones, necesidades, expectativas e intereses, para llevar a cabo el desarrollo de un sistema multimedia.
Intereses en el SM	Alfa	Es una sub-alfa que se inscribe en el Alfa de oportunidad del kernel de Esencia, concebida para valorar el grado de entendimiento de las motivaciones, necesidades, intereses y expectativas de los interesados en el sistema multimedia. Sus estados son: • **Idea**: se ha producido una idea generada por uno o más de los interesados, centrada en una nueva oportunidad de negocio para la innovación de un producto o servicio, y se encuentra relacionada con una posible experiencia que desplegará múltiples medios digitales interactivos.

Elemento	Tipo	Descripción
		• **Experiencia Multimedia Interactiva (EMI) requerida**: se ha identificado la necesidad de producir una solución centrada en una experiencia multimedia interactiva como resultado de la idea concebida. • **Valor consensuado**: las partes interesadas (equipo de trabajo e interesados de alto nivel) cuentan con una hipótesis de valor consensuada en torno a los beneficios que puede ofrecer el desarrollo del sistema multimedia con respecto a las motivaciones, necesidades, intereses y expectativas de los interesados.
Definición y análisis de interesados en el SM	Producto de trabajo	Consiste en un documento que especifica la definición de los interesados en el desarrollo del sistema multimedia y produce un análisis sobre su posible participación en su realización.
Motivaciones de los interesados en el SM	Producto de trabajo	Se trata de un documento en el cual se consignan las motivaciones, necesidades, intereses y expectativas de los interesados, utilizando un lenguaje natural.
Actividades (A1, A2, A3, A7, A15)	Actividades	Es el conjunto de actividades necesarias para llevar a cabo la identificación y análisis de los interesados, así como el reconocimiento de sus motivaciones, necesidades, intereses y expectativas por el desarrollo del sistema multimedia (véase tabla 4.4).
Ruta génesis	Patrón <ruta>	Es la ruta que define la secuencia e iteraciones que pueden producirse entre las diferentes actividades que componen la práctica para la formulación del SMMV (véase figura 4.3).
Técnicas (TDM1, TDM2, TDM3, TDM4, TDM5, TDR1, TDR2, TDR3, TDR4, TDE1, TDE2, TD3, TDE4, TDE5, TDE6, TDE7, TDR7)	Patrón <técnica>	Son las técnicas especificadas que permiten llevar a cabo el desarrollo de las actividades para la identificación y análisis de los interesados, así como el reconocimiento de sus motivaciones, necesidades, intereses y expectativas por el desarrollo del sistema multimedia (véase tabla 4.5).
Arquitecto experiencia multimedia	Patrón <rol>	Consiste en el rol que hace parte del equipo de arquitectos, responsable de llevar a cabo la realización de los productos de trabajo de la práctica génesis.
Registro de entrevistas con interesados	Patrón <herramienta>	Obedece a los diferentes registros digitales (audio, video, etc.) que pueden recopilarse para descubrir las motivaciones, intereses, necesidades y expectativas de los interesados.
Kit de tarjetas de previsión	Patrón <herramienta>	Es un kit de tarjetas para la realización de diferentes tipos de análisis que apoyan el proceso de identificación y análisis de necesidades de interesados indirectos en la potencial idea de solución.

Elemento	Tipo	Descripción
Hipótesis de valor	Patrón <herramienta>	Describe un procedimiento para llevar a cabo el análisis que permite definir una hipótesis de valor para la idea relacionada con el desarrollo del sistema multimedia.
Matriz DOFA	Recurso <herramienta>	Corresponde a la matriz que permite llevar a cabo el análisis de motivaciones, necesidades, intereses y expectativas de los interesados.
Matriz de interesados	Recurso <herramienta>	Permite llevar a cabo la organización y clasificación relacionada con el análisis de interesados.
Matriz de tendencias	Recurso <herramienta>	Su función es llevar a cabo la organización y clasificación relacionada con el análisis de tendencias de soluciones identificadas.
Mapa de convergencias	Recurso <herramienta>	Facilita la visualización con respecto al análisis de ideas similares a la que se viene concibiendo por parte de los interesados, el aporte de innovación que producen en sus diferentes contextos, así como las oportunidades que se vienen materializando mediante la adaptación, uso y apropiación de soluciones emergentes.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.7. *Lista de verificación por estado para el sub-alfa de interesados en el sistema multimedia*

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
Interesados en el sistema multimedia	Definidos	• Se han identificado y clasificado los diferentes interesados directos e indirectos que son y posiblemente serán afectados por el desarrollo del sistema multimedia. • Se han identificado los interesados que financian, patrocinan, utilizan y que se verán potencialmente afectados por el sistema multimedia. • Se han definido las responsabilidades de los interesados representativos para la preproducción del sistema multimedia.
	Involucrados	• Los interesados representativos están de acuerdo con las responsabilidades asignadas a su rol, para la concepción, concreción y especificación del sistema multimedia. • Los interesados representativos involucrados en la preproducción del sistema multimedia están autorizados para llevar a cabo sus responsabilidades. • Se ha acordado la dinámica de trabajo entre los interesados y el equipo de trabajo para la preproducción del sistema multimedia.

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
		• Los interesados representativos conocen y apoyan la forma de trabajar del equipo responsable de la preproducción del sistema multimedia.
	Articulados	• Los interesados representativos apoyan de manera oportuna al equipo de trabajo en la realización de las actividades relacionadas con la concepción, concreción y especificación del sistema multimedia. • El equipo de trabajo atiende con respeto y toma en cuenta con responsabilidad, las observaciones y comentarios realizados por los interesados representativos. • Los interesados representativos participan de manera activa en la toma de decisión frente a aspectos claves de la concepción, concreción y especificación del sistema multimedia.
	Visión compartida	• Existe un entendimiento unificado entre el equipo de trabajo y los interesados representativos en torno a las necesidades, intereses, motivaciones y expectativas respecto al sistema multimedia. • Existe una visión común entre el equipo de trabajo y los interesados representativos sobre el problema y la oportunidad a la que atiende la solución del sistema multimedia. • El equipo de trabajo y los interesados representativos cumplen con la realización de los productos de trabajo con una visión unificada sobre la solución basada en un sistema multimedia.

Fuente: elaboración propia.

Igualmente, en la tabla 4.8 se especifica la lista de verificación de los estados del subalfa de intereses en el sistema multimedia.

Tabla 4.8. Lista de verificación por estado para el Sub-Alfa de Intereses en el sistema multimedia

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
Intereses en el sistema multimedia	Idea	• Se ha estudiado y definido un problema subyacente que da lugar a una posible oportunidad. • Se ha identificado una idea basada en la realización de un sistema multimedia como oportunidad para responder a un problema definido. • Existen unos interesados con la motivación para invertir y comprender mejor la oportunidad que ofrece el sistema multimedia para la creación de valor a sus intereses.

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
		• Se han identificado otras partes interesadas que comparten la oportunidad sobre la realización del sistema multimedia.
	Experiencia Multimedia Interactiva (EMI) requerida	• Se ha confirmado la necesidad de producir una experiencia multimedia interactiva a partir de un sistema multimedia como contribución a la problemática definida. • Se ha propuesto al menos una solución basada en un sistema multimedia que responde a la oportunidad ideada. • Se han identificado a las partes interesadas que se benefician por la oportunidad que ofrece la experiencia multimedia interactiva.
	Valor del sistema multimedia consensuado	• Las partes interesadas han consensuado sobre el valor que ofrece la oportunidad basada en el sistema multimedia como solución. • Se comprende el impacto que produce el sistema multimedia a las partes interesadas. • Se han estimado y consensuado entre las partes interesadas unos criterios de éxito para cumplir con la creación de valor del sistema multimedia frente a la oportunidad definida. • Las partes interesadas han estimado una serie de resultados mínimos deseados que se quieren alcanzar con la realización del sistema multimedia.

Fuente: elaboración propia.

4.4. Práctica para la concepción de la experiencia multimedia

La práctica para la concepción de la experiencia multimedia (CEM), cumple con el objetivo de generar la propuesta de diseño de la experiencia multimedia interactiva y definir las especificaciones que guían su diseño responsable como solución del sistema multimedia. Esta práctica se apoya en el Alfa propuesta de experiencia multimedia, diseñada para el kernel de Esencia. Adicional a esta Alfa, la práctica propone un sub-alfa de diseño responsable, que permite analizar el progreso del equipo de trabajo en la especificación del diseño responsable, durante el diseño de la experiencia multimedia interactiva. La figura 4.4 ilustra la práctica para la concepción de la experiencia multimedia.

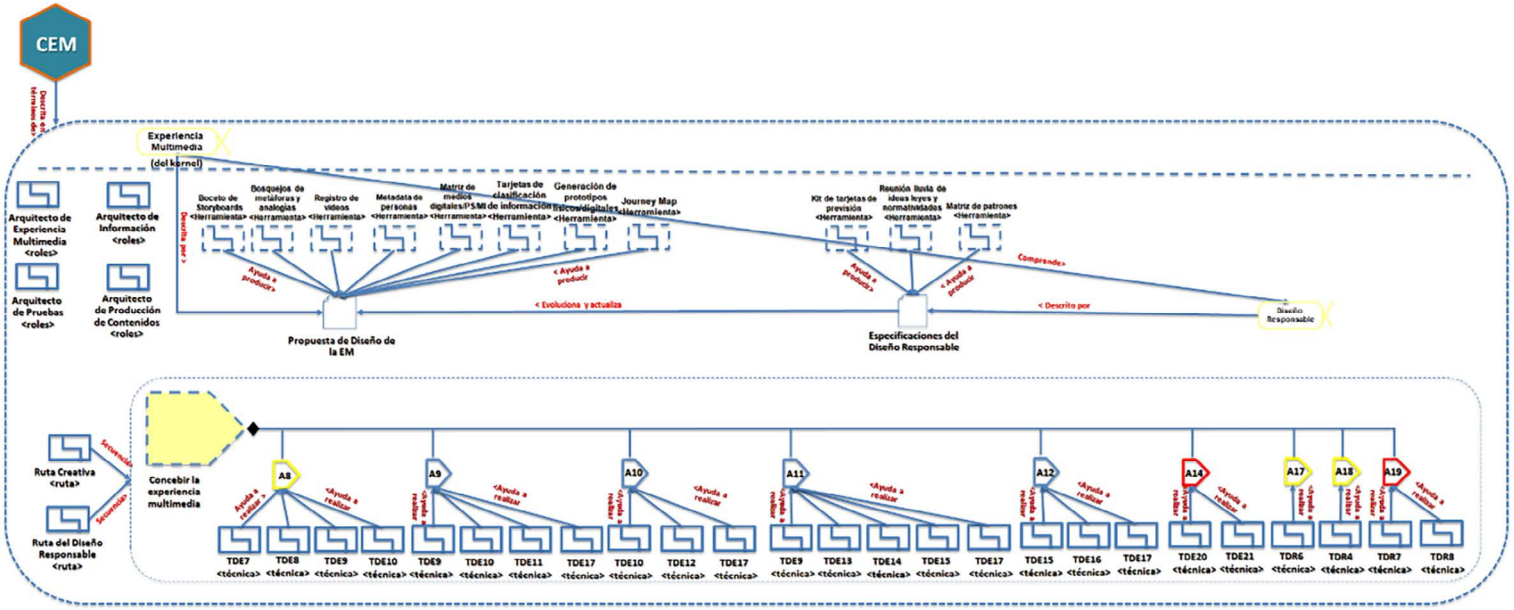


Figura 4.4. *Práctica para la concepción de la experiencia multimedia*. Fuente: elaboración propia a partir de Object Management Group (2018).

El modelo de representación de la práctica para la concepción de la experiencia multimedia integra las actividades de dos rutas: la creativa y la del diseño responsable. Esto obedece a la necesidad de llevar a cabo un análisis integral entre la concepción de la experiencia multimedia y el diseño responsable del sistema multimedia.

4.4.1. Ruta creativa

La ruta creativa describe el flujo del proceso que conecta las diferentes actividades y técnicas orientadas al diseño de una experiencia multimedia centrada en el usuario, en la cual se involucra una historia que tiene como base la definición de un problema. Estos elementos son el pilar sobre el cual se produce la concepción de una experiencia multimedia, en donde se identifican, de manera preliminar, los medios digitales, las ambientaciones físicas necesarias, las percepciones sensoriales, los estilos de interacción y las distintas fuentes y procesos de transformación de la información, que generen valor en el usuario, antes, durante y después de la experiencia. En la figura 4.5 se presenta la representación visual de la ruta.

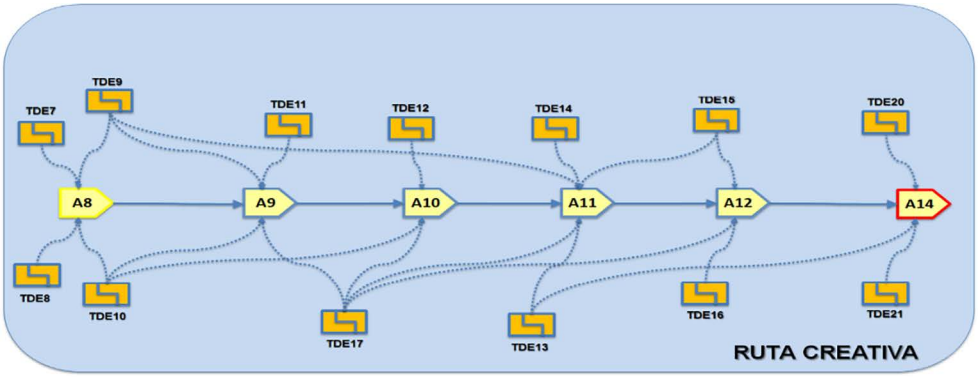


Figura 4.5. *Ruta Creativa para la preproducción de sistemas multimedia*. Fuente: elaboración propia a partir de Object Management Group (2018).

La tabla 4.9 detalla cada una de las actividades descritas en la ruta creativa. Como puede apreciarse en la figura 4.5, la ruta sugiere un flujo y orden en la realización de estas actividades por parte del equipo de trabajo, responsable de la preproducción del sistema multimedia.

Tabla 4.9. Actividades e interesados de la ruta creativa

Código Actividad	Actividades de la ruta Creativa
A8	Diseño de la estructura y el flujo (narrativo, temporal, de eventos) de la historia que se va a desarrollar a partir del problema que desea resolverse, describiendo los acontecimientos que narra, los personajes que participan, el tiempo en el que se desarrolla y el espacio en el que suceden dichos acontecimientos.
A9	Definición de las bases que estructuran el diseño de una experiencia multimedia interactiva a partir de la historia y el (los) problema(s) identificado(s), especificando los hitos de la historia en donde el sistema multimedia debe producir en el usuario una influencia cognitiva, emocional y sensorial.
A10	Definición de los tipos de medios digitales a partir de los cuales se llevará a cabo la producción de los contenidos multimedia, así como la estimación de las ambientaciones del entorno físico necesarias que involucren al usuario en el continuo de la experiencia, antes, durante y después de interactuar con los contenidos multimedia.
A11	Identificación y clasificación de las diferentes fuentes y procesos de transformación de la información que se producen como resultado de la experiencia multimedia interactiva, antes, durante y después de la interacción del usuario con la solución.
A12	Concepción de las diferentes percepciones sensoriales, así como los distintas estilos de interacción guiadas por el diseño de la experiencia multimedia interactiva, y los tipos de medios digitales, que son necesarios para asegurar la influencia psicológica, cognitiva y sensorial en el usuario.
A14	Verificación preliminar del diseño concebido para la experiencia multimedia interactiva.

Actividad	Interesado										
	P	**C**	**U**	**IID**	**AEM**	**AI**	**AHS**	**APC**	**AP**	**IE**	**DP**
A8	A	C	C	C	R	C	I	C	I	C	I
A9	A	C	C	C	R	C	I	C	I	C	I
A10	A	C	C	C	C	C	I	R	I	C	S
A11	A	C	C	C	C	R	I	I	I	C	I
A12	A	C	C		R	I	C	I	I		I
A14	A	C	C		C	C	C	C	R		C

Fuente: elaboración propia.

Así mismo, en la tabla 4.10 se efectúa la especificación de cada una de las técnicas necesarias para la realización de la ruta de trabajo creativa. La tabla sugiere un conjunto de pasos o pautas para la aplicación de cada técnica.

La base de estas técnicas y las pautas para su aplicación están fundamentadas en enfoques y marcos de trabajo relacionados con herramientas para etnografía en la red (Kozinets, 2002), prácticas basadas en *Design Thinking* (Kumar, 2012), narración de historias (Baker, 2017) y métodos para el diseño de la arquitectura de información (Rosenfeld *et al.,* 2015).

Tabla 4.10. Técnicas que componen la ruta Creativa

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
TDE7	Video como apoyo a la etnografía	• Defina aquello que debe filmarse. • Determine quién llevará a cabo la filmación. • Realice la gestión necesaria para obtener los permisos de filmación. • Realice el video. • Analice y recopile información del video.
TDE8	Definición de personas	• Genere una lista de usuarios potenciales y sus atributos relevantes alrededor de la experiencia multimedia. • Defina un número finito y controlable de tipos de usuario. • Cree personas asociadas a los tipos de usuario, asociándole los atributos definidos con anterioridad (nombre, edad, género, profesión, gustos, intereses, etc.). • Construya un perfil visual para cada persona que sea altamente visual y rápido de leer, asociándole sus atributos, anécdotas y citas a cada uno.
TDE9	Producción de metáforas y analogías	• Determine el punto de partida para el uso de metáforas y analogías. • Identifique las mejores metáforas y analogías para el desarrollo de la historia y su implementación en la experiencia. - Analogía directa (objetos reales). - Analogía de fantasía (objetos que no existen pero que pueden ser imaginables). - Analogía simbólica (compare aspectos del concepto con aspectos de otro diferente). - Analogía personal (relacionarse a sí mismo con el concepto, poniéndose en una situación determinada).

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		• Genere conceptos por cada metáfora y analogía producida. • Documente, discuta y mejore los conceptos. Discuta cómo deberían ser evaluados y desarrollados a futuro. • Conserve los prototipos de baja fidelidad de las metáforas y analogías producidas.
TDE10	Generación de *storyboards*	• Defina con claridad la solución que se desea ilustrar. • Cree los personajes y describa sus experiencias. • Trace el viaje a través de situaciones imaginadas y defina puntos en el mapa en donde el usuario se encontrará con contenido multimedia, percepciones sensoriales, opciones de interacción con la experiencia. • Ilustre los escenarios con un *storyboard* marco a marco, desarrollando las narrativas en cada uno, utilizando bocetos. • Comparta la historia con los demás interesados y utilice su retroalimentación para refinar conceptos y demás aspectos, tales como el tipo de contenido multimedia que va a utilizar, además de las percepciones, cognición o posibilidades de interacción que desean influirse en cada uno de los puntos del mapa. • Conserve los prototipos de baja fidelidad del *storyboard* producido.
TDE11	Mapa de experiencias convincentes	• Seleccione la experiencia narrada que desea analizar y cree una hoja de trabajo que referencie los siguientes aspectos: atracción, entrada, compromiso, salida y extensión. • Describa la etapa de atracción, pensando en las diferentes interacciones previas que pueden generar interés. Describa todas las acciones que puede llevar a cabo para este propósito. • Describa la etapa de entrada, considerando lo que ocurre cuando el usuario llega a la experiencia y lo que esto influye en el propósito final. • Describa la etapa de compromiso, que consiste en el núcleo o esencia de la experiencia para el usuario. • Describa la etapa de salida, cuando el usuario se prepara para retirarse de la experiencia. • Describa la etapa de extensión, especificando todo lo que debe sucederle al usuario después de la experiencia para mantenerlo comprometido. • Analice cada una de estas etapas, crúcela con cada uno de los siguientes atributos: - Definida: ¿puede usted describirla? ¿Está delimitada? - Fresca: ¿Es novedosa? ¿Asusta, sorprende, divierte? - Inmersiva: ¿Puede sentirse, percibirse? ¿Puede perderse en ella?

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		- Accesible: ¿Usted puede intentarlo? ¿Puede conseguir que haga lo que desea? - Significativa: ¿Tiene sentido? ¿Lo hace recordar, conectarse, pensar, crecer? - Transformadora: ¿Se siente diferente? ¿Tiene algo de esto para mostrar? • Califique cada uno de los seis atributos de la experiencia en cada una de las cinco etapas, representándolo por medio de una línea que atraviesa las diferentes etapas y que puede cambiar de grosor o colores. El grosor puede significar mayor grado de presencia del atributo en una etapa. El color puede diferenciar la apreciación de diferentes participantes. • Analice el mapa de experiencia y revise por qué cada una de las etapas evidencia cada resultado para la experiencia objeto de análisis. Evalúe en dónde puede mejorar y fortalecer la propuesta de la experiencia.
TDE12	Matriz para la definición preliminar del tipo de medios digitales	• En el eje horizontal defina los diferentes tipos de medios digitales y en el eje vertical relacione los puntos definidos en la historia de la experiencia en donde se desplegará contenido multimedia. • En los puntos de intersección de la matriz defina conceptos favorables y desfavorables para el uso de cada medio digital en cada uno de los hitos definidos en la historia. Determine para cada medio digital y cada hito un peso de 1 a 100. • Selección de los medios digitales para la potencial producción del contenido multimedia.
TDE13	Análisis clasificación de información	• Defina el conjunto de participantes en la prueba y las categorías de información para la experiencia. • Permita la realización de agrupaciones de categorías de información por parte de los participantes en los conjuntos que consideren necesarios para el enfoque abierto. • Defina los conjuntos de agrupación para las categorías en el enfoque cerrado. • Realice análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados, según se requiera.
TDE14	Diseño para la estructura de contenidos e información	• Produzca una lista de componentes de información para la experiencia y clasifíquelos con etiquetas por título, autor, imágenes, audio, video y documentos, entre otros. • Diseñe la estructura y los esquemas que representan el flujo de información a lo largo de la experiencia. • Defina los sistemas de organización, etiquetado, navegación y búsqueda que debería ofrecerse a través de la experiencia.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		• Establezca los potenciales puntos de interacción del contenido con el usuario. • Socialice esta estructura y los esquemas con los demás arquitectos y realice sus ajustes.
TDE15	*Wireframes*	• Construya representaciones de las potenciales interfaces de usuario en función de la experiencia. • Defina los elementos que deben ser interactivos con el usuario a través del boceto de las interfaces. • Asocie los contenidos digitales para cada componente del *wireframe*. • Vincule potenciales percepciones sensoriales y estilos de interacción y únalas a cada elemento del *wireframe*. • Socialice la propuesta y realice ajustes. • Conserve los prototipos de baja fidelidad de los *wireframes* producidos.
TDE16	Matriz de agrupamiento asimétrico entre percepciones sensoriales, estilos de interacción y medios digitales	• Defina las percepciones sensoriales y los estilos de interacción que va a analizar frente a los medios digitales seleccionados para la producción de contenido multimedia. • Defina la relación entre la percepción sensorial-modalidad de interacción-medio digital, más adecuado para la experiencia multimedia. • Cree la matriz asimétrica con las tres dimensiones descritas. • Defina un puntaje para cada relación que va entre 1 y 3. 1 representa una relación poco adecuada, 2 una relación medianamente adecuada y 3 una relación muy adecuada. • Construya la matriz asimétrica con los parámetros y asigne los puntajes en cada una de las relaciones. • Capture ideas y compártalas para abrir discusiones con el equipo de trabajo.
TDE17	Diseño del *Journey Map* para la experiencia	• Genere una lista de todas las actividades específicas que llevará a cabo el usuario en la experiencia. • Relacione las actividades específicas con actividades de alto nivel dentro de la experiencia. • Genere una lista de los medios digitales y asocie su despliegue a cada una de las actividades específicas en donde debe utilizarse. • Genere una lista de las percepciones sensoriales y asócielas a cada una de las actividades específicas en donde debe presentarse.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		• Genere una lista de los estilos s de interacción para la experiencia y relaciónelas con cada una de las actividades específicas en donde debe estar disponible para el usuario. • Represente las actividades de alto nivel como zonas y las actividades específicas como nodos que pertenecen a cada una de estas actividades de alto nivel. Conecte las actividades específicas con una línea que contenga una flecha de tiempo que denote la secuencialidad de las actividades y que esté asociada a cada actividad específica, medios digitales, percepciones sensoriales y estilos de interacción que se desplegarán en cada actividad. • Apoye cada una de estas actividades específicas con la información que el equipo considere necesaria y pertinente para describirla. Toda la información producida como resultado de la aplicación de otras técnicas debe considerarse dentro de la información de las actividades. • Analice el mapa y sus resultados. Busque ideas relacionadas con la experiencia como resultado de las actividades y el despliegue de sus medios, percepciones y posibilidades de interacción que puede ofrecer. • Resuma los hallazgos y compártalos con los demás miembros del equipo, discutiendo si se observan oportunidades para hacer que el viaje del usuario sea más atractivo y agradable durante la experiencia. • Conserve el *Journey Map* producido.
TDE20	Prototipos de comportamiento	• Identifique la actividad específica del *Journey Map* que desea simular y planifique la simulación de la situación, incluyendo los elementos necesarios, actores, objetos que se involucran en la actividad que se va a simular. • Prepare el entorno para la simulación, encontrando o produciendo un entorno físico o virtual y exponga los comportamientos clave que desea entender (físico, cognitivo, social, cultural o emocional). Utilice accesorios para representar los conceptos y apoye a los participantes para que puedan interactuar con ellos. • Invite a los usuarios a participar de la simulación de la actividad específica diseñada, definiendo si deben hacerlo de manera individual o grupal, y guíelos durante el proceso.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		• Observe, documente y consulte a los usuarios frente a los comportamientos que tienen y la manera como se afectan los aspectos físicos, cognitivos, sociales, culturales y emocionales del usuario. • Analice los patrones de comportamiento de los usuarios desde videos y notas tomadas y revise qué conceptos pueden mejorarse en el diseño de la experiencia como resultado de la aplicación de la técnica e itere frente a los ajustes que el equipo considere deben realizarse. • Conserve los prototipos de baja fidelidad utilizados para la captura de patrones de comportamiento de los usuarios.
TDE21	Prototipos de conceptos	• Identifique el concepto o idea relacionada con la experiencia que desea probar y evalúe si es susceptible de prototiparse alguno o varios aspectos en una forma tangible y cuál sería su utilidad. • Defina un espacio en donde pueda llevarse a cabo la construcción del prototipo y su prueba. • Revise el prototipo que se asocia con la experiencia, pruébelo con su equipo de trabajo y con un grupo de usuarios y discuta sobre el mismo, a partir de los principios del diseño de la experiencia inicial, las necesidades de usuario, sus intereses y expectativas. • Ajuste el prototipo o reemplácelo por uno nuevo, alimentándolo de las retroalimentaciones obtenidas. • Resuma el análisis sobre cómo evolucionó el prototipo, desde una idea original al estado deseado, socializando estos resultados con su equipo de trabajo, clientes y patrocinadores. • Conserve los prototipos.

Fuente: elaboración propia.

4.4.2. Ruta del diseño responsable

La ruta del diseño responsable está encaminada hacia la identificación de normatividades y políticas locales, regionales, nacionales y globales que potencialmente pueden influenciar el sistema multimedia y que deben ser tenidas en cuenta para garantizar una solución alineada con las mismas. Del mismo modo, reconoce los impactos que la solución puede producir a mediano y largo plazo, como resultado del uso prolongado en diferentes contextos como organizaciones o comunidades, y ayuda a la

identificación de patrones en dichos contextos, con el fin de favorecer a los intereses del proceso de caracterización. En la figura 4.6 se presenta la representación visual de la ruta.

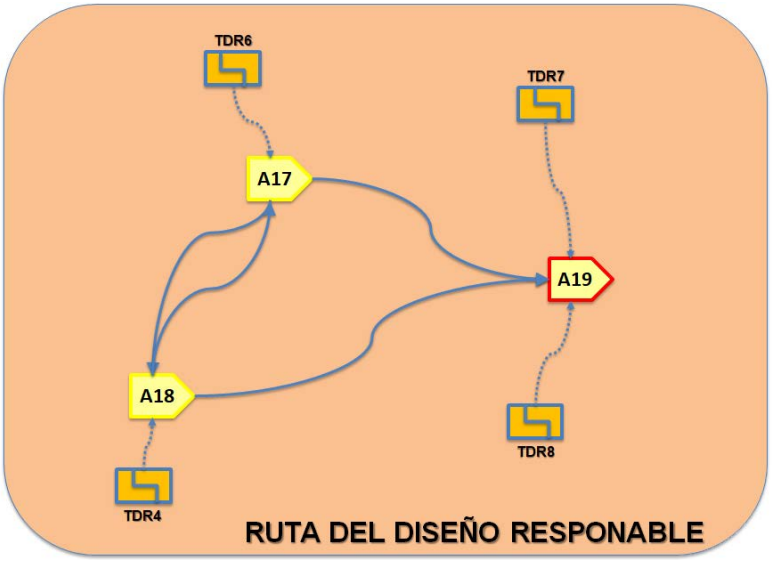


Figura 4.6. *Ruta del diseño responsable para la preproducción de sistemas multimedia*.
Fuente: elaboración propia.

La tabla 4.11 detalla cada una de las actividades descritas en la ruta del diseño responsable.

Tabla 4.11. Actividades e interesados de la ruta del diseño responsable

Código Actividad	Actividades de la ruta del diseño responsable
A17	Identificación, análisis y clasificación de las leyes y normatividades vigentes a nivel global, nacional y regional que pueden influir en el diseño de la solución.
A18	Identificación de los factores relacionados con los efectos indirectos y de largo plazo que pueden producirse como resultado del uso del sistema multimedia.

Código Actividad	Actividades de la ruta del diseño responsable										
A19	Análisis, identificación y clasificación de posibles patrones que respondan a la concepción del contexto de desarrollo del sistema multimedia y de otras soluciones existentes, así como patrones de comportamiento en las personas.										
Actividad	**Interesado**										
	P	**C**	**U**	**IID**	**AEM**	**AI**	**AHS**	**APC**	**AP**	**IE**	**DP**
A17	C	C			I	A/R	I	I	I	C	I
A18	I	C	C	C	A/R	I	I	I	I	C	
A19	I	I	C	C	A/R	I	S	I	I	C	I

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 4.12 se especifica cada una de las técnicas necesarias para la realización de la ruta del diseño responsable. La tabla sugiere un conjunto de pasos o pautas para la aplicación de cada técnica.

La base de estas técnicas y las pautas para su aplicación están fundamentadas en enfoques y marcos de trabajo relacionados con herramientas para etnografía en la red (Kozinets, 2002), técnicas basadas en *Design Thinking* (Kumar, 2012), prácticas para el VSD (Friedman *et al.,* 2017) y modelos arquitectónicos que ayudan a la identificación de patrones (Pressman & Maxim, 2015).

Tabla 4.12. Técnicas que componen la ruta del diseño responsable

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
TDR6	Identificación de políticas y normativas	• Realice una reunión de lluvia de ideas con expertos en la materia que ayuden a identificar: - Políticas y normativas de la(s) organización(es) involucrada(s) representada(s) por patrocinador(es) y cliente(s). - Políticas de Estado que deben considerarse y potencialmente restringen el diseño de la solución. - Políticas y normativas que potencialmente afectan el diseño de la experiencia, dada su influencia en el usuario. • Discuta y analice los resultados obtenidos con el equipo de trabajo.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
TDR4	Uso no dirigido	• Identifique otros posibles usos que pueden darle al sistema multimedia, diferentes a los concebidos originalmente por sus diseñadores. • Analice qué tipo de interesados pueden llegar a hacer un uso diferente del sistema y estime sus posibles motivos. • Identifique si estos motivos pueden influir en aspectos éticos, morales y de seguridad que pueden afectar a las personas. • Reúnase y discuta los resultados del análisis con su equipo de trabajo.
TDR7	Análisis de respuestas de usuarios	• Por medio de la utilización de una hoja de cálculo, recopile la información obtenida como resultado de los cuestionarios, encuestas y entrevistas realizadas a los usuarios. • Reduzca y organice los datos relacionados con la investigación a través de los tópicos de información que el equipo desea analizar (grupos, segmento de grupos o respuestas individuales) y escoja tópicos para su respectiva comparación. • Defina el tipo de búsqueda que desea realizar, estableciendo un conjunto de palabras clave que representan el tópico de interés a investigar. • Genere un código visual que facilite el entendimiento rápido de los resultados de búsqueda, por ejemplo las respuestas de usuario pueden estar codificadas con colores para la edad, género, etc. • Analice la información codificada e identifique patrones e ideas resultantes como producto del estudio de los datos obtenidos. • Realice un resumen de los resultados y discútalos con el equipo de trabajo.
TDR8	Identificación de patrones	• Asegúrese de entender el contexto en donde se llevará cabo el despliegue de la experiencia multimedia. • Estudie el panorama e identifique patrones en el nivel de abstracción del contexto. • Identifique los patrones de "panorama" establecidos por el contexto. Para esto, aborde el problema en su mayor nivel de abstracción, identificando patrones que respondan a su necesidad. • Trabaje dentro del contexto con el fin de identificar patrones a un nivel más bajo de abstracción que ayuden posteriormente al diseño de la solución. Para esto, intente subdividir el problema en problemas más concretos e intente identificar patrones en dicho nivel.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		• Investigue y revise documentación de proyectos que ofrecen soluciones a problemas similares al planteado y contraste los patrones identificados con los que encuentre en la revisión. • Establezca una base de patrones preliminares y discuta sus hallazgos con los demás integrantes del equipo de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

4.4.3. Especificación de las Alfas y patrones que componen la práctica para la concepción de la experiencia multimedia

La sub-alfa de diseño responsable que se propone en esta práctica, es fundamental para llevar a cabo un seguimiento mucho más granular al progreso de las actividades encaminadas a entender y definir aquellos factores que son sensibles al valor desde el diseño responsable.

Los roles principales representados en la práctica son los arquitectos responsables de llevar a cabo la realización de las actividades dentro del alcance de esta práctica. Estos son: el arquitecto de experiencia multimedia, el arquitecto de información, el arquitecto de producción de contenidos, y el arquitecto de pruebas.

La tabla 4.13 especifica el conjunto de elementos que compone la práctica para la concepción de la experiencia multimedia.

Tabla 4.13. Elementos que componen la práctica para la concepción de la experiencia multimedia

Elemento	Tipo	Descripción
Diseño responsable	Alfa	Es una sub-alfa que se inscribe en el Alfa de experiencia multimedia de la adaptación producida al kernel de Esencia, concebida para hacer un seguimiento granular al progreso del diseño responsable que debe concebirse para el sistema multimedia y que, en consecuencia, influye en la experiencia multimedia. Su función es producir la especificación de aspectos relacionados con el diseño responsable del sistema multimedia.

Elemento	Tipo	Descripción
		Sus estados son: • **Identificado**: se han identificado una serie de factores críticos para el diseño responsable del sistema multimedia que afectan a sus interesados (usuarios, clientes, interesados indirectos): tensiones de valor entre interesados, posibles usos malintencionados del sistema multimedia, patrones que afectan el sistema multimedia, leyes y normatividades que influyen en la solución, aspectos culturales, sociales y cognitivos que influyen en la comunidad objeto de análisis. • **Comprendido**: el equipo de trabajo y los interesados (usuarios, clientes y otros interesados) tienen un entendimiento común del significado y alcance de los factores clave que son críticos para el diseño responsable del sistema multimedia y cómo influyen en la experiencia multimedia. • **Acordado:** el equipo de trabajo y los interesados identifican, de manera conjunta, la necesidad de concebir ideas de diseño que mitiguen los factores adversos y potencien los factores favorables que creen valor en torno al diseño responsable. • **En concepción**: el equipo de trabajo y los interesados trabajan en la concepción y diseño de soluciones que tienen en cuenta los factores definidos para el diseño responsable del sistema multimedia.
Propuesta de diseño de la Experiencia Multimedia	Producto de trabajo	Consiste en un documento en donde se especifica: • El universo narrativo y la historia en la cual se inscribe la experiencia multimedia. • Las metáforas y analogías que se han estimado necesarias para expresar la historia en la cual se inscribe la experiencia multimedia. • Los personajes que intervienen en la historia, así como sus atributos físicos y emocionales. • Los medios digitales que se estiman necesarios para la representación de la experiencia multimedia interactiva. • Las percepciones sensoriales que debe ofrecer el contenido multimedia a los usuarios durante el despliegue de la experiencia multimedia. • Los estilos de interacción que deben estar disponibles para el usuario durante la experiencia multimedia. • Las emociones que desean generarse como resultado del despliegue del contenido multimedia (medios digitales, percepciones sensoriales y estilos de interacción) durante la experiencia multimedia. • El *Journey Map* que ofrece una representación visual de los diferentes elementos descritos.

Elemento	Tipo	Descripción
Especificaciones del diseño responsable	Producto de trabajo	Este documento especifica los siguientes factores relacionados con el diseño responsable: • La especificación de las potenciales tensiones de valor que pueden producirse entre diferentes interesados, y las posibles estrategias para su neutralización y gestión. • Un listado en donde se especifican potenciales usos de la solución con propósitos diferentes a los concebidos por sus diseñadores, así como las posibles estrategias para reducir la probabilidad sobre este tipo de escenarios. • La especificación de las leyes y normativas con alto potencial de influir en el sistema multimedia y el despliegue de su experiencia multimedia, y los mecanismos para monitorear y controlar su cumplimiento. • Un listado de efectos indirectos que puede producir a largo plazo en los usuarios e interesados indirectos, el uso del sistema multimedia y el despliegue de la experiencia multimedia, así como un conjunto de posibles pautas para mitigar los efectos de los factores desfavorables • Una especificación de los patrones identificados, con el sistema multimedia y el despliegue de su experiencia multimedia, así como los lineamientos y recomendaciones para su adaptación y uso en la solución.
Actividades (A8, A9, A10, A12, A14, A17, A18, A19)	Actividades	Es el conjunto de actividades necesarias para llevar a cabo la identificación y análisis de los interesados, así como el reconocimiento de sus motivaciones, necesidades, intereses y expectativas por el desarrollo del sistema multimedia (véase tablas 4.9 y 4.11).
Ruta creativa	Patrón <ruta>	Es la ruta que define la secuencia e iteraciones que pueden producirse entre las diferentes actividades y técnicas que componen la práctica para concebir la experiencia multimedia interactiva, los atributos que la caracterizan y sus diferentes componentes constitutivos (véase figura 4.5).
Ruta del diseño Responsable	Patrón <ruta>	Define la ruta que guía la secuencia e iteraciones que se producen entre las actividades y técnicas que permiten la concepción del diseño responsable que influye en la concepción de la experiencia multimedia interactiva (véase figura 4.6).

Elemento	Tipo	Descripción
Técnicas (TDE7, TDDE8, TDE9, TDE10, TDE11, TDE12, TDE13, TDE14, TDE15, TDE17, TDE20, TDE21, TDR4, TDR6, TDR7, TDR8)	Patrón <técnica>	Especifican las técnicas que permiten llevar a cabo el desarrollo de las actividades para la concepción de la experiencia multimedia y el diseño responsable del sistema multimedia (véase tablas 4.10 y 4.12).
Arquitecto experiencia multimedia	Patrón <rol>	Consiste en el rol que hace parte del equipo de arquitectos, responsable de llevar a cabo la realización de las actividades A8, A9 y A12, A18 y A19 necesarias para la generación de la propuesta de diseño de la experiencia multimedia y las especificaciones del diseño responsable.
Arquitecto de producción de contenidos	Patrón <rol>	Consiste en el rol que hace parte del equipo de arquitectos, responsable de llevar a cabo la realización de la actividad A10, para la definición de los contenidos multimedia, su estructura y la concepción de las ambientaciones necesarias para su despliegue, como elementos clave de la propuesta de diseño de la experiencia multimedia.
Arquitecto de información	Patrón <rol>	Es el rol responsable porque se cumplan las actividades A12 y A17, necesarias para generar el producto de trabajo de la propuesta de diseño de la experiencia multimedia y las especificaciones del diseño responsable.
Arquitecto de pruebas	Patrón <rol>	Es el rol responsable de llevar a cabo la actividad A14, que consiste en planificar y realizar las diferentes pruebas que se estimen necesarias para verificar la concepción del diseño de la experiencia multimedia y sus diferentes elementos constitutivos, como parte fundamental de la propuesta de diseño de la experiencia multimedia interactiva.
Boceto de *storyboards*	Patrón <herramienta>	Corresponde a los diferentes bocetos que recrean los *storyboards* que expresan la historia en la cual se inscribe la experiencia multimedia.
Bosquejos de metáforas y analogías	Patrón <herramienta>	Corresponde a los bosquejos producidos en torno a la representación de diferentes elementos pertenecientes al universo narrativo, y con asociación a otros elementos del mundo real, en el cual tiene lugar la historia inscrita en la experiencia multimedia.
Registro de vídeos	Patrón <herramienta>	Se trata del registro de diferentes espacios de trabajo registrados digitalmente y con el permiso de sus participantes, en los diferentes espacios de ideación y creatividad del equipo de trabajo con los interesados.

Elemento	Tipo	Descripción
Metadata de personas	Patrón <herramienta>	Ayuda a representar a las personas y a sus intereses en el contexto de la experiencia multimedia interactiva.
Matriz de medios digitales/PS/MI	Patrón <herramienta>	Facilita la organización y asociación de los medios digitales, percepciones sensoriales y estilos de interacción más indicadas para el despliegue de la experiencia multimedia.
Tarjetas de clasificación de información	Patrón <herramienta>	Permite la clasificación de la información y su relación con los demás elementos que componen la experiencia multimedia interactiva. Sirve, además, para la realización del trabajo en etapas posteriores como la producción para la definición de una arquitectura de información.
Generación de prototipos físicos/ digitales	Patrón <herramienta>	Es una representación mediante la cual se acuerda y se concreta la ideación y la creatividad, llevada a cabo bajo la mirada colectiva de los interesados, sobre los diferentes elementos que componen la experiencia multimedia interactiva y que es útil a lo largo de todo el ciclo de vida del desarrollo de un sistema multimedia.
Journey Map	Patrón <herramienta>	Permite expresar la historia de la experiencia multimedia, los elementos que componen su universo narrativo y el contenido multimedia, mediante una representación visual en un orden cronológico y/o por eventos, que facilita su entendimiento y alcance por parte de los interesados.
Kit de tarjetas de previsión	Patrón <herramienta>	Es un kit de tarjetas para la realización de diferentes tipos de análisis, en este caso, permite identificar tensiones de valor, posibles usos futuros del sistema multimedia, y usos diferentes para los cuales fue concebido.
Reunión lluvia de ideas leyes y normatividades	Patrón <herramienta>	Consiste en espacios de trabajo que facilitan el análisis, identificación y discusión sobre aspectos legales y normativos, que pueden influir en la concepción de la experiencia multimedia, así como en el desarrollo del sistema multimedia.
Matriz de patrones	Patrón <herramienta>	Facilita la clasificación y documentación de los patrones identificados que influyen en la concepción de la experiencia multimedia, y que pueden ser reutilizados para el desarrollo del sistema multimedia.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 4.14 se especifican las listas de verificación por estado, para el sub-alfa de diseño responsable. La información de esta tabla es la base para la generación de las tarjetas de estado que permiten la aplicación práctica de la sub-alfa.

Tabla 4.14. Lista de verificación por estado para el sub-alfa de diseño responsable

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
Diseño responsable	Identificado	• Se han identificado potenciales tensiones de valor entre los interesados del sistema multimedia. • Se identifican potenciales usos indirectos y diferentes a los concebidos originalmente por los diseñadores del sistema multimedia, que pueden conducir a usos malintencionados de la solución. • Se identifican patrones que potencialmente afectan el sistema multimedia. • Se han identificado leyes y normatividades que influyen potencialmente en el diseño del sistema multimedia.
	Comprendido	• El equipo de trabajo e interesados comprenden las potenciales tensiones de valor que pueden originarse por el sistema multimedia. • El equipo de trabajo e interesados comprenden los posibles usos indirectos y malintencionados que pueden presentarse con el sistema multimedia. • El equipo de trabajo e interesados comprenden el alcance y posibles implicaciones de las normatividades y leyes que influyen en las consideraciones de diseño del sistema multimedia. • El equipo de trabajo e interesados reconocen y comprenden los diferentes patrones que influyen en el diseño del sistema multimedia.
	Acordado	• Los miembros del equipo de trabajo e interesados han acordado potenciales ideas y lineamientos a tener en cuenta para el diseño del sistema multimedia, con el fin de gestionar correctamente las tensiones de valor entre interesados. • Los miembros del equipo de trabajo e interesados han acordado ideas y lineamientos para mitigar potenciales usos indirectos y malintencionados en el uso futuro del sistema multimedia. • Los miembros del equipo de trabajo e interesados han preseleccionado un conjunto de patrones que potencialmente deben ser considerados en el diseño del sistema multimedia. • Los miembros del equipo de trabajo e interesados han acordado las normas, políticas y leyes que potencialmente influyen en el diseño del sistema multimedia.

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
	En concepción	• Se ha comenzado con un proceso de documentación de los patrones relacionados con el diseño del sistema multimedia. • El equipo de trabajo lleva a cabo la concepción y el diseño de soluciones para la gestión de las tensiones de valor entre interesados. • El equipo de trabajo trabaja en el diseño de soluciones que mitiguen posibles usos indeseados y efectos indirectos que potencialmente produce la experiencia multimedia. • El equipo de trabajo genera consideraciones de diseño de la experiencia multimedia que tienen en cuenta normativas, políticas y leyes que potencialmente influyen en la solución.

Fuente: elaboración propia.

4.5. Práctica para la concepción del sistema multimedia mínimo viable

La práctica centrada en la definición de un SMMV, integra dos rutas para su realización: la ruta del aseguramiento y la ruta de la agilidad. En la figura 4.7 se presenta la expresión de la práctica, mediante el uso del lenguaje de notación gráfico de Esencia. Esta práctica sugiere la importancia de llevar a cabo un análisis de viabilidad, frente a diferentes factores que permiten identificar (más desde una perspectiva técnica que una financiera), las capacidades reales y efectivas de llevar a cabo la realización de un esfuerzo para el desarrollo del sistema multimedia.

Este producto de trabajo relacionado con el análisis de viabilidad produce las condiciones necesarias que permiten abordar el análisis de proposición de valor para el sistema multimedia, como elemento base para la generación de la visión del SMMV y su modelo Canvas adaptado, que son los demás productos de trabajo que se obtienen como resultado de la aplicación de la práctica.

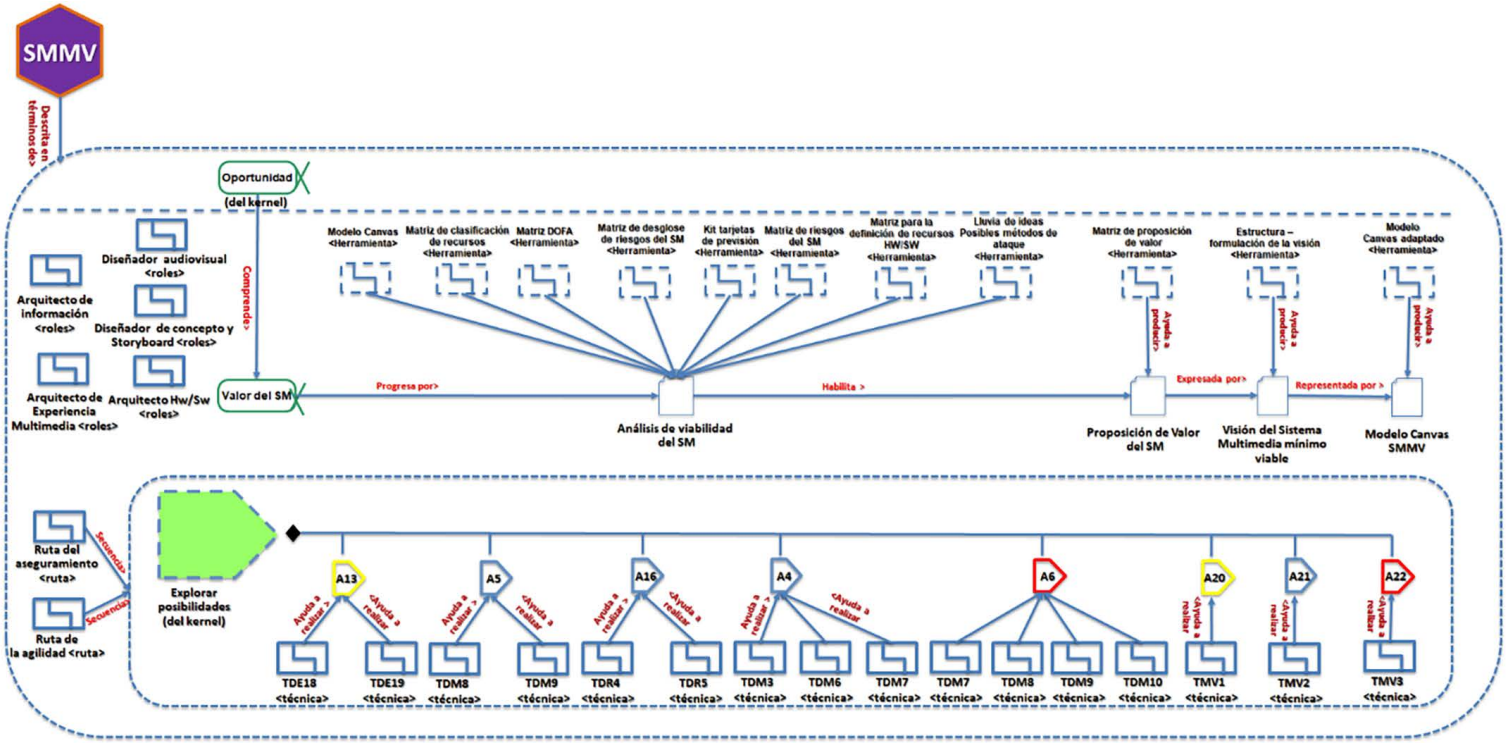


Figura 4.7. Práctica para la concepción del sistema multimedia mínimo viable expresada en el lenguaje de notación de Esencia. Fuente: elaboración propia a partir de Object Management Group (2018).

4.5.1. Ruta de aseguramiento

La ruta de aseguramiento tiene como objetivo ofrecerle al equipo de trabajo un flujo de proceso, a través de una serie de actividades y técnicas, que permita definir, a partir de las bases que ofrece la caracterización para el desarrollo de sistemas multimedia, aquellos elementos que permiten identificar la estimación de los riesgos a los cuales conlleva la iniciativa para la generación de la experiencia multimedia interactiva, los recursos estimados que se requieren para su realización, así como las tecnologías *hardware-software* que potencialmente serían necesarias para su construcción y por último, la realización de pruebas del diseño de la experiencia. En la figura 4.8 se presenta la representación visual de la ruta.

La tabla 4.15 detalla cada una de las actividades descritas en la ruta de aseguramiento. Como puede apreciarse en la figura 4.8, la ruta sugiere un flujo y orden en la realización de estas actividades, por parte del equipo de trabajo responsable de la preproducción del sistema multimedia.

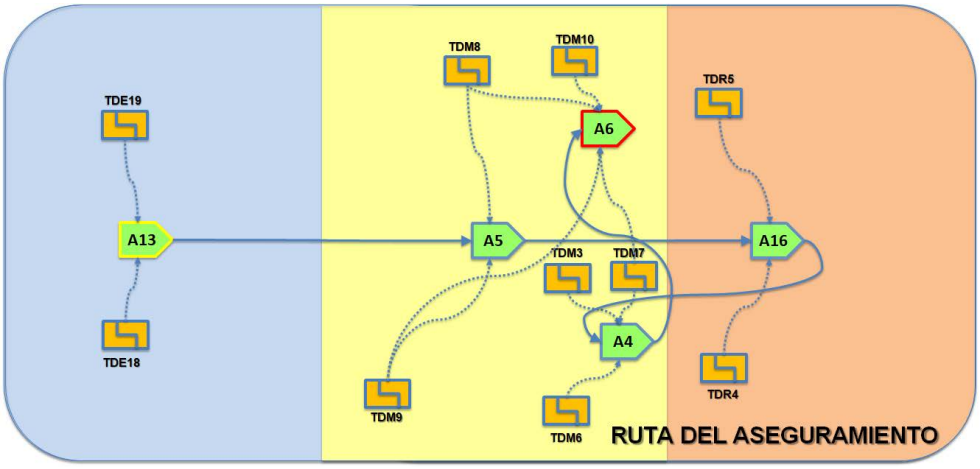


Figura 4.8. *Ruta de aseguramiento para la preproducción de sistemas multimedia*. Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.15. Actividades e interesados de la ruta de aseguramiento

Código Actividad	Actividades de la ruta del aseguramiento										
A4	Análisis, identificación y clasificación de los riesgos asociados con el desarrollo del sistema multimedia.										
A5	Análisis de estimación preliminar de los recursos necesarios para el desarrollo del sistema multimedia (análisis de condición, disponibilidad o necesidad de adquisición).										
A6	Análisis de viabilidad para el desarrollo del sistema multimedia y su alineación con las oportunidades de innovación que genera para sus clientes y patrocinadores.										
A13	Concepción en un alto nivel de abstracción, las tecnologías *hardware-software*, así como los objetos físicos necesarios que aseguren una calidad de la experiencia, alineados a las bases de su diseño.										
A16	Identificación de las motivaciones, recursos y métodos de potenciales adversarios que pueden decidir atacar el sistema multimedia y el impacto que esto puede causar en las personas que son usuarios de la solución.										
Actividad	**Interesado**										
	P	**C**	**U**	**IID**	**AEM**	**AI**	**AHS**	**APC**	**AP**	**IE**	**DP**
A4	A	I			R	S	S	S		C	S
A5	A	I			R	S	S	S	S	C	S
A6	A	C			R	I	I	I	I	C	I
A13	A	C	C		C	I	R	I	I		S
A16	I	C	C	C	I	A/R	I	I	I	C	

Fuente: elaboración propia.

Así mismo, en la tabla 4.16 se efectúa la especificación de cada una de las técnicas necesarias para la realización de la ruta de Aseguramiento. La tabla sugiere un conjunto de pasos o pautas, para la aplicación de cada técnica.

La base de estas técnicas y las pautas para su aplicación, están fundamentadas en enfoques y marcos de trabajo relacionados con: prácticas basadas en *Design Thinking* (Kumar, 2012), prácticas para la gestión de proyectos (Project Management Institute, 2017), generación de valor de TI (ISACA, 2018), prácticas para la realización de un análisis de viabilidad (IDEO, 2011), herramientas para etnografía en la red (Kozinets, 2002), técnicas basadas en *Design Thinking* (Kumar, 2012), prácticas para el VSD (Friedman *et al.,* 2017) y modelos arquitectónicos que ayudan a la identificación de patrones (Pressman & Maxim, 2015).

Tabla 4.16. Técnicas que componen la práctica para la identificación de interesados y oportunidades del sistema multimedia

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
TDM6	Análisis de desglose de riesgos asociada al desarrollo del sistema multimedia	• Identifique riesgos internos, relacionados con la iniciativa propia que motiva el desarrollo del sistema multimedia y las organizaciones patrocinadoras y clientes en su realización. Se sugiere analizar factores como el financiero, tecnológico, de recursos disponibles, base de capital intelectual y de conocimiento, entre otros. • Identifique riesgos externos que se encuentran en el entorno y con alto potencial de influir en la iniciativa. Se sugiere analizar factores sociales, económicos, físicos, políticos y de cambio en la tecnología. • Construya una jerarquía que parta desde riesgos internos y externos y desglóselos de acuerdo a cada factor objeto de análisis, definido por el equipo de trabajo. • Discuta el resultado obtenido con el equipo de trabajo y patrocinador. Realice los ajustes que sean necesarios.
TDM7	Análisis para la identificación de riesgos	• Genere espacios para la realización de talleres con expertos en la identificación de riesgos tanto a nivel general, relacionados con el desarrollo de soluciones basadas en sistemas multimedia, así como las especificaciones que desencadenan las motivaciones y necesidades del proyecto. Si se aplicó el análisis DOFA, tenga en cuenta los resultados obtenidos. • Efectúe una recopilación de información a partir de la realización de tormenta de ideas en donde participe el equipo de trabajo, potenciales usuarios y expertos en la identificación de riesgos. Si aplicó identificación de interesados, puede guiarse a través de la realización de una estructura de desglose de riesgos potenciales relacionada con el desarrollo del sistema multimedia. • Efectúe entrevistas a interesados clave que puedan ofrecer información que ayude a la identificación de los riesgos. • Documente la información obtenida relacionada con la identificación de los riesgos y discútala con patrocinadores y equipo de trabajo. Realice los ajustes que se consideren necesarios.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
TDM8	Identificación análoga de los recursos	• Efectúe una estimación análoga de recursos, basándose en experiencias e iniciativas similares que se hayan llevado a cabo para revisar sus datos históricos de las actividades, relacionados con los recursos utilizados para su realización. Indague sobre - Presupuestos asignados. - Recursos adquiridos. - Conformación del equipo de trabajo. - Tiempos estimados para el desarrollo de la solución. • Realice un análisis sobre los resultados obtenidos en la estimación análoga.
TDM9	Identificación ascendente de recursos	• Efectúe una estructura de desglose de trabajo preliminar que permita identificar los paquetes preliminares de trabajo, necesarios para la realización de la experiencia y relacionados con el desarrollo de la solución. • Efectúe de manera ascendente un análisis de los recursos necesarios (tecnológico, humano, materiales, espacios físicos, entre otros) para llevar a cabo la realización de cada paquete de trabajo. • Analice los resultados de esta estimación ascendente de recursos con la estimación análoga, con su equipo de trabajo y valide su viabilidad junto con los patrocinadores.
TDM10	Generación de Canvas	• Defina el segmento de clientes/usuarios de la experiencia multimedia. Piense en - Para quién estará creando valor la experiencia multimedia. - Quiénes serían los clientes/usuarios más importantes. • Defina la propuesta o hipótesis de valor. Si aplicó la técnica análisis de valor, ya cuenta con la hipótesis de valor definida. En caso contrario, piense en - El valor que la experiencia multimedia le estará entregando a sus clientes. - El problema que se resolverá. - La necesidad que va a satisfacerse. - El tipo de experiencia que se ofrece. • Defina los canales a través de los cuales se va a llevar y a distribuir la experiencia multimedia a sus clientes/usuarios: - Mediante qué canales puede llegarse a clientes/usuarios.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		- Qué canal funciona mejor para la experiencia multimedia a ofrecerse. - Cuáles serían los canales más rentables. • Defina cómo será la relación con los clientes/ usuarios de la experiencia multimedia: - Cuál será la relación con los clientes/usuarios. - Qué tipo de relación esperan tener los clientes/ usuarios con el proveedor de la experiencia multimedia. - Qué costo tendrá mantener esa relación. • Defina el flujo de ingresos que obtendrá a partir de - La principal fuente de ingreso como resultado de la solución que se ofrece. - La manera como pagarán los clientes. - Por qué estarían dispuestos a pagar los clientes. • Defina los recursos clave para llevar a cabo esta propuesta. Si ha aplicado las técnicas identificación análoga de los recursos e identificación ascendente de recursos, relacione los recursos necesarios que se han identificado. En caso contrario, piense en los recursos clave que se requieren para llevar a cabo la realización de la experiencia multimedia. • Establezca las actividades clave necesarias para llevar a cabo la propuesta de valor como resultado de la experiencia. En esta actividad pueden presentarse las 19 actividades propias del proceso de caracterización para el desarrollo de la experiencia multimedia. • Identifique potenciales aliados para el desarrollo de la experiencia multimedia, identificando potenciales socios y proveedores para llevar a cabo la realización de la experiencia multimedia. • Defina la estructura de costos para la realización de la experiencia multimedia: - Tenga en cuenta los costos más importantes que deben asumirse para desarrollar la experiencia. - Identifique los recursos clave que son más costosos. Piense si existen distintas alternativas. - Analice posibles costos ante la mitigación de riesgos.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
TDE18	Análisis para la definición preliminar de tecnologías *software*	• En el eje horizontal estime, en el mayor nivel de abstracción, la naturaleza y los componentes *software* que potencialmente se requieren para la generación de la experiencia: - Naturaleza de la aplicación (móvil, basada en PC tradicional, nube, otro tipo de dispositivo). - Recursos *software* (motor gráfico, entorno para modelado/animación, edición de audio/video, diseño gráfico, librerías especializadas, prototipado, bases de datos, entorno de programación). • En el eje vertical relacione las diferentes actividades específicas que llevará a cabo el usuario durante la experiencia (puede apoyarse en la realización de un *Journey Map*). • En los puntos de intersección de la matriz describa para cada naturaleza un puntaje de 1 a 3, siendo 1 la menos adecuada y 3 la más adecuada para cada actividad específica de la experiencia. • En los recursos, defina si este se requiere o no. En caso de requerirse, especifique brevemente si se requiere para producir el contenido, soportar una percepción sensorial, una modalidad de interacción o para la lógica de la aplicación.
TDE19	Análisis para la definición preliminar de tecnologías *hardware*	• En el eje horizontal estime, en el mayor nivel de abstracción, la naturaleza y los componentes *hardware* que potencialmente se requieren para la generación de la experiencia: - Naturaleza del componente *hardware* (basado en sistema o subsistema embebido, basado en PC tradicional, consola de videojuego, otro dispositivo). - Recursos *hardware* (sensores, actuadores, proyectores, interfaces, periféricos, objetos físicos fabricados). • En el eje vertical relacione las diferentes actividades específicas que llevará a cabo al usuario durante la experiencia (puede apoyarse en la realización de un *Journey Map*). • En los puntos de intersección de la matriz describa para cada naturaleza un puntaje de 1 a 3, siendo 1 la menos adecuada y 3 la más adecuada para cada actividad específica de la experiencia.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		• En los recursos, defina si este se requiere o no. En caso de requerirse, especifique brevemente si se requiere para desplegar el contenido, soportar una percepción sensorial, una modalidad de interacción o un factor ergonómico que favorece a la experiencia.
TDR4	Uso no dirigido	• Identifique otros posibles usos que pueden darle al sistema multimedia, diferentes a los concebidos originalmente por sus diseñadores. • Analice qué tipo de interesados pueden llegar a hacer un uso diferente del sistema y estime sus posibles motivos. • Identifique si estos motivos pueden influir en aspectos éticos, morales y de seguridad que pueden afectar a las personas. • Identifique tensiones de valor entre los interesados. • Reúnase y discuta los resultados del análisis con su equipo de trabajo.
TDR5	Identificación de los métodos, motivaciones y recursos del adversario e impacto del sistema en las personas	• Realice una reunión de lluvia de ideas en donde el equipo de trabajo discuta sobre - Posibles métodos que un adversario puede utilizar para vulnerar el sistema y afectar la experiencia multimedia. - Motivaciones que tiene para llevar a cabo un ataque que exponga la seguridad del sistema multimedia. - Recursos que potencialmente podría utilizar para vulnerar el sistema multimedia. - Analice el impacto directo o indirecto que podría tener el sistema multimedia en el bienestar emocional o mental de las personas y el impacto que puede producir en los individuos la vulneración de su seguridad. • Consulte con otros (interesados, usuarios clave, clientes potenciales e interesados indirectos) sobre otros métodos, motivaciones y recursos que puedan existir, • Discuta los resultados obtenidos con el equipo de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

4.5.2. Ruta de agilidad

A partir de la descripción de las diferentes actividades y técnicas que guían al equipo de trabajo a la generación de la propuesta del SMMV, en la figura 4.9 se presenta la ruta de la agilidad, que define la secuencia de actividades y su asociación con las diferentes técnicas para cumplir con su alcance, y obtener la visión y el modelo Canvas del SMMV; productos de trabajo fundamentales para la especificación de requerimientos del sistema multimedia. Se denomina ruta de la agilidad, dado su enfoque hacia un paradigma fundamentado en los métodos ágiles para la producción de *software*.

Como puede observarse en la representación de la ruta de la agilidad, la realización de las actividades sugiere la posibilidad de llevar a cabo ejercicios de iteración entre ellas. De esta manera, si a partir del trabajo que se realice en la formulación de la visión del SMMV, se identifica la necesidad de reducir la brecha que se produce entre la visión y la proposición de valor del sistema multimedia, es posible efectuar una revisión y ajustes de esta última. Así mismo, en la generación del modelo Canvas, es posible identificar la necesidad de llevar a cabo la revisión de la visión del SMMV y reescribir su alcance, o reevaluar la proposición de valor del sistema multimedia.

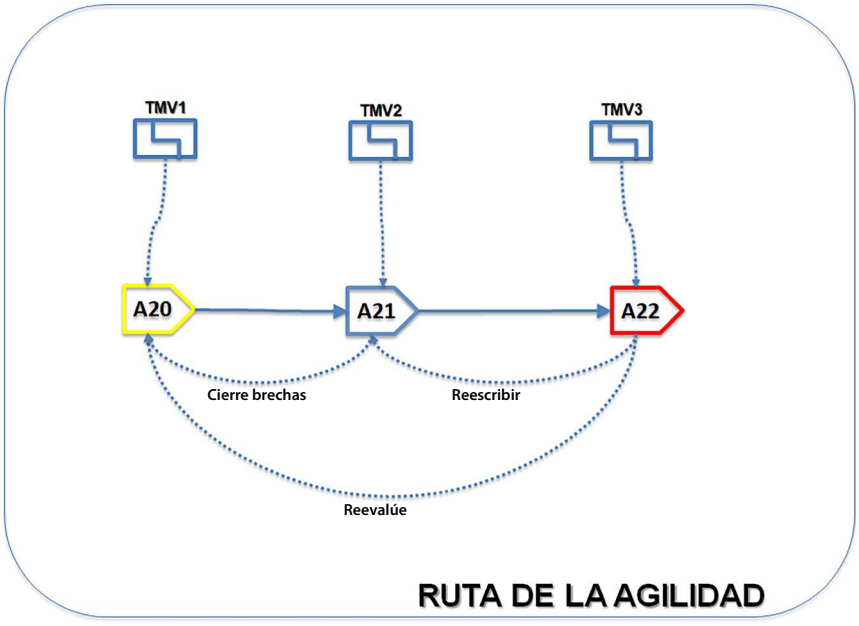


Figura 4.9. Ruta de la agilidad para la preproducción de sistemas multimedia. Fuente: elaboración propia a partir de Object Management Group (2018).

La tabla 4.17 detalla cada una de las actividades descritas en la ruta de agilidad. Como puede apreciarse en la figura 4.9, la ruta sugiere un flujo y orden en la realización de estas actividades, por parte del equipo de trabajo responsable de la preproducción del sistema multimedia.

Tabla 4.17. Actividades e interesados de la ruta de agilidad

Código Actividad	**Actividades de la ruta de la agilidad**										
A20	Definición de la proposición de valor del sistema multimedia.										
A21	Formulación de la visión para el sistema multimedia mínimo viable.										
A22	Generación del modelo Canvas para el sistema multimedia mínimo viable.										
Actividad	**Interesado**										
	P	**C**	**U**	**IID**	**AEM**	**AI**	**AHS**	**APC**	**AP**	**IE**	**DP**
A20	A	C	C	C	R	I	I	I	I	C	I
A21	A	C	C	C	R	I	I	I	I	C	I
A22	A	C	C	C	R	C	C	C	C	C	C

Fuente: elaboración propia.

La base de la información producida en cada una de las dimensiones que se inscriben en el Plan para el Desarrollo del Sistema Multimedia sugiere la importancia de definir la proposición de valor del sistema multimedia concebido desde la vista del usuario, los clientes, patrocinadores e interesados indirectos. Basándose en la propuesta genérica para el diseño de la proposición de valor de producto propuesta por Olsen (2015) (específicamente a través de la aplicación del modelo Kano), en la tabla 4.18 se presenta una estructura que guía el proceso para la construcción de la proposición de valor del sistema multimedia. El alcance de la proposición de valor del sistema multimedia comprende el alcance total de la solución que ha sido concebida, utilizando una matriz adaptada a partir de la caracterización de sistemas multimedia.

Las soluciones A y B pueden estar basadas (o no) en sistemas multimedia existentes, las cuales han sido identificadas por el equipo de trabajo y que resultan ser las más relevantes como aproximación a la solución del problema que el equipo de trabajo identificó y concibió durante la caracterización del sistema multimedia.

Es importante tener en cuenta que no se busca llevar cabo la construcción de una proposición de valor de un producto general, sino en particular, de un sistema multimedia

cuya creación de valor pretende generarse como un resultado del despliegue de una experiencia multimedia que responde a una motivación, un interés, una necesidad, o a una expectativa de los interesados.

Tabla 4.18. Proposición de valor del sistema multimedia

Propuesta de Valor del sistema multimedia	Solución A	Solución B	Mi sistema multimedia	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener				Características que el sistema multimedia debe tener, si busca una oportunidad para competir en el sector.
Despliegue de contenido multimedia				
Estilos de interacción que ofrece el sistema multimedia				
Percepciones sensoriales que ofrece el sistema multimedia y que influyen en la experiencia del usuario				
Contenido multimedia con sentido responsable				
Almacenamiento de contenido multimedia				
Búsqueda y recuperación de contenido multimedia				
Reconocimiento de patrón de imágenes				
Reconocimiento de patrón de voz				
Los beneficios que sistema multimedia debe ofrecer				Se trata de funciones deseables del sistema multimedia que ofrezcan beneficios a sus usuarios y clientes.

Propuesta de Valor del sistema multimedia	Solución A	Solución B	Mi sistema multimedia	Descripción
Apoyo a actividades en tiempo real y colaborativas				
Contenido multimedia seleccionado acorde a las necesidades del usuario				
Personalización según preferencias y necesidades del usuario				
Analítica de datos de la interacción con contenidos multimedia				
Delicias ofrecidas por el sistema multimedia				Principales ventajas competitivas que se desea que ofrezca el sistema multimedia y que componen su propuesta de valor única (deben ser resultado del despliegue de la experiencia multimedia).
[Descripción de la delicia n.º 1 del SM]				[Descripción]
[Descripción de la delicia n.º 2 del SM]				[Descripción]
[Otras delicias]				

Fuente: elaboración propia.

Para la definición del candidato a SMMV, se propone la formulación del enunciado de la visión del sistema multimedia. Esta se desarrolla a partir de la proposición de valor para el sistema multimedia.

La estructura propuesta para la formulación de la visión del sistema multimedia atiende a una estructura, la cual se adapta a partir de experiencias de desarrollo basadas en metodologías ágiles como SCRUM. La estructura para el enunciado de la visión del SMMV se presenta en la tabla 4.19.

Tabla 4.19. Estructura para la formulación de la visión del sistema multimedia mínimo viable bajo un lenguaje natural

Conector	Concepto
Para	consumidor efectivo de la experiencia multimedia
que	declaración de necesidad
el	nombre del sistema multimedia
es un	**sistema multimedia**
que	beneficio clave del sistema multimedia, razón para comprar el sistema multimedia
a diferencia de	alternativa competitiva primaria
Nuestro sistema multimedia	declaración de diferenciación primaria

Fuente: elaboración propia.

Con el fin de facilitar la comprensión y aplicación por parte del equipo de trabajo, para la definición del SMMV, en la figura 4.10 se presenta la adaptación de un modelo Canvas. En esta propuesta, los bloques inferiores (medios digitales, percepciones sensoriales y estilos de interacción) corresponden a los elementos que se inscriben en el contenido multimedia, y que posteriormente (en la etapa de producción), sugerirá los componentes *hardware-software* y medios digitales que potencialmente concebirán la arquitectura del SMMV. Entre tanto, los bloques superiores definen aspectos desde los cuales se concibe la creación de valor de la solución y su gestión.



Figura 4.10. Detalle del modelo Canvas para la especificación del SMMV.
Fuente: elaboración propia.

Así mismo, en la tabla 4.20 se efectúa la especificación de cada una de las técnicas necesarias para la realización de la ruta de agilidad. La tabla sugiere un conjunto de pasos o pautas para la aplicación de cada técnica.

La base de estas técnicas y las pautas para su aplicación están fundamentadas en enfoques y marcos de trabajo relacionados con producto mínimo viable (Olsen, 2015).

Tabla 4.20. Técnicas que componen la ruta agilidad

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
TMV1	Matriz de proposición de valor	• Identifique los aportes de valor de la solución que se concibe, en el Plan para el Desarrollo del Sistema Multimedia (PDSM). • Identifique al menos dos soluciones existentes similares a la solución que actualmente se concibe (no necesariamente deben ser sistemas multimedia), y que sean utilizadas en el sector objetivo. • Construya una matriz de proposición de valor en donde se especifique por columnas: - La propuesta de valor de la solución, desde un análisis en tres escenarios: lo que el sistema multimedia debe tener, lo que el sistema multimedia debe ofrecer, las delicias ofrecidas por el sistema multimedia (tenga en cuenta el PDSM). - Las dos soluciones escogidas para análisis. - La solución basada en el sistema multimedia que se concibe. - Una descripción en función del análisis que desea realizarse. • Una vez desarrollada la matriz, discuta los resultados con clientes, patrocinadores y potenciales usuarios, así como con su equipo de trabajo, contrastándolo con el PDSM. • Realice los ajustes que los interesados acuerden como necesarios.
TMV2	Estructura de formulación para la misión del SMMV	• A partir de la proposición de valor genere un espacio para lluvia de ideas con los interesados. • Escoja diferentes ideas y estructúrelas a partir de una serie de conectores y conceptos, asegurándose hacer explícita la diferenciación de valor en torno a la propuesta que se concibe en contraste con las existentes. • Analice los resultados obtenidos, junto a los interesados y realice los ajustes acordados.
TMV3	Canvas de SMMV	• Genere una estructura tipo Canvas con los siguientes elementos y organizaciones: - En la parte superior ubique: visión del SMMV, experiencia multimedia, interesados, oportunidad, valores humanos, problema y riesgos.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		- En la parte inferior ubique: contenido multimedia, percepciones sensoriales y estilos de interacción. • Realice un análisis en cada uno de los elementos anteriormente descritos, comenzando con los de la parte superior y luego hacia los de la parte inferior. • Para la realización del análisis, utilice el PDSM y la proposición de valor del sistema multimedia, a partir de los cuales se fundamenta el modelo Canvas para el SMMV. • Evalúe el resultado del modelo Canvas para el SMMV y discútalo con los interesados. • Realice los ajustes al modelo Canvas del SMMV en función de la retroalimentación de los interesados.

Fuente: elaboración propia

4.5.3. Especificación de las Alfas y patrones que componen la práctica para la concepción del SMMV

A continuación, en la tabla 4.21 se especifican cada uno de los elementos que componen la práctica para la formulación del SMMV, entre ellos, los estados que definen el sub-alfa de valor del sistema multimedia, así como los roles, quienes actúan como responsables de la realización de las actividades: el arquitecto de experiencia multimedia, el arquitecto de información y el arquitecto de *hardware-software.* Entre tanto, el diseñador audiovisual y el diseñador de conceptos y de *storyboards* apoyan el trabajo para cumplir con la responsabilidad de las diferentes actividades que se inscriben en la práctica.

La tabla 4.21 especifica el conjunto de elementos que compone la práctica para la concepción del SMMV.

Tabla 4.21. Elementos que componen la práctica para la concepción del sistema multimedia mínimo viable

Elemento	Tipo	Descripción
Valor del sistema multimedia	Alfa	Es una sub-alfa que se inscribe en el Alfa de oportunidad, concebida para llevar a cabo la concreción de la propuesta de valor del SMMV. Su función es la definición del SMMV, según su visión y una proposición de valor del producto. Sus estados son:

Elemento	Tipo	Descripción
		• **Alcanzable**: se cuenta con un análisis de viabilidad que evidencia la capacidad de contar con los recursos, gestionar y mitigar los riesgos, adquirir y/o desarrollar las tecnologías *hardware-software*, necesarios para desarrollar el sistema multimedia. • **Diferenciado**: se ha realizado un análisis con otros productos similares, lo cual permite reconocer con claridad cómo el sistema multimedia ofrece una proposición de valor diferenciable con las demás soluciones existentes en el mercado. • **Visionado**: se establece una visión que define el SMMV, que es aceptada y entendida por los interesados y el equipo de trabajo. • **Definido**: se establece un modelo Canvas alineado con la visión establecida del SMMV, como requisito para conseguir la proposición de valor del sistema multimedia.
Análisis de viabilidad del SM	Producto de trabajo	Es un documento en donde se consigna un análisis sobre la necesidad de los diferentes tipos de recursos y de riesgos, a la luz de la aplicación de diferentes técnicas, que permiten hacer un análisis de viabilidad en torno al desarrollo del sistema multimedia.
Proposición de valor del sistema multimedia	Producto de trabajo	Consiste en el documento que especifica el análisis para la proposición de valor del sistema multimedia (véase tabla 4.18).
Visión del SMMV	Producto de trabajo	Se trata del documento en el cual se consigna el enunciado de la visión del SMMV.
Modelo Canvas del SMMV	Producto de trabajo	Consiste en el documento o conjunto de documentos en los cuales se inscribe el análisis del modelo Canvas del SMMV.
Actividades (A13, A5, A16, A6, A20, A21, A22)	Actividades	Se refieren al conjunto de actividades necesarias para llevar a cabo el análisis de viabilidad del sistema multimedia, su proposición de valor, el modelo Canvas del SMMV y su visión (véase tablas 4.15 y 4.17).
Ruta del aseguramiento	Patrón <ruta>	Consiste en una ruta que establece la secuencia e iteraciones que pueden producirse entre las diferentes actividades que permiten la realización del análisis de viabilidad del sistema multimedia (véase figura 4.8).
Ruta de la agilidad	Patrón <ruta>	Es la ruta que define la secuencia e iteraciones que pueden producirse entre las diferentes actividades que componen la práctica para la formulación del SMMV (véase figura 4.9).

Elemento	Tipo	Descripción
Técnicas (TDE18, TDE19, TDM6, TDM7, TDM8, TDM9, TDM10, TDR4, TDR5, TMV1, TMV2, TMV3)	Patrón <técnica>	Son las técnicas especificadas que permiten llevar a cabo el desarrollo de las actividades que se inscriben en la práctica (véase tablas 4.16 y 4.20).
Arquitecto experiencia multimedia	Patrón <rol>	Consiste en el rol que hace parte del equipo de arquitectos, es el responsable de llevar a cabo la realización de un conjunto de productos de trabajo de la práctica.
Arquitecto de *hardware/software*	Patrón <rol>	Responsable de llevar a cabo una serie de esfuerzos relacionados principalmente con el análisis de viabilidad del sistema multimedia.
Arquitecto de información	Patrón <rol>	Es el rol responsable, dentro del análisis de viabilidad, de analizar la información y estructura que sustenta el contenido multimedia, realizar una concepción inicial acerca de las posibles motivaciones que tengan potenciales adversarios para atacar el sistema multimedia, así como las consecuencias que esto podría traer a sus usuarios.
Diseñador audiovisual	Patrón <rol>	Es un miembro del equipo de diseño, cuya participación como apoyo en el análisis para la proposición de valor, visión y modelo Canvas del SMMV resulta crucial, dada la relevancia que deben cumplir los medios audiovisuales en la creación de Valor del SMMV.
Diseñador de concepto y *storyboard*	Patrón <rol>	Se trata de un miembro del equipo de diseño que apoya el análisis frente a la definición del SMMV, atendiendo a su alineación frente al universo narrativo y la historia que han sido concebidas para la experiencia multimedia interactiva.
Modelo Canvas	Recurso <herramienta>	Permite concretar la hipótesis de valor, identificando para quiénes se persigue generar la creación de valor como resultado del desarrollo del sistema multimedia, expresando el problema que desea resolverse, la necesidad que busca satisfacerse y la experiencia que pretende ofrecerse.
Matriz de clasificación de recursos	Recurso <herramienta>	Por medio de la realización del análisis de estimación análoga y ascendente de recursos, se produce una matriz que estime los recursos necesarios y disponibles, para el desarrollo del sistema multimedia.

Elemento	Tipo	Descripción
Matriz DOFA	Recurso <herramienta>	Se trata de una matriz, la cual no solamente puede aportar a la práctica sobre conocer mejor las motivaciones y necesidades que tienen clientes y patrocinadores, sino también, a las limitaciones que se tienen para alcanzarlas, como parte del análisis de viabilidad en el desarrollo del sistema multimedia.
Estructura de desglose de riesgos del SM	Recurso <herramienta>	A partir del análisis del desglose de riesgos, se lleva a cabo una estimación de los riesgos internos y externos, efectuando una jerarquía de riesgos asociados a la realización del sistema multimedia, relacionados con aspectos financieros, tecnológicos, políticos, normativos, entre otros.
Kit tarjetas de previsión	Recurso <herramienta>	Ofrece la posibilidad para que los interesados y el equipo de trabajo realicen una actividad encaminada hacia el análisis de las posibles motivaciones, que pueden tener interesados, en atacar el sistema multimedia, entre otros factores.
Matriz de riesgos	Recurso <herramienta>	Se produce a partir de la identificación de riesgos por parte del equipo de trabajo, valiéndose de la realización de entrevistas y posibles encuestas de campo a diferentes interesados, relacionados con el sistema multimedia.
Matriz para la clasificación de recursos *hardware/ software*	Recurso <herramienta>	Se trata de un instrumento que permite recopilar la información concebida, relacionada con los recursos específicos de *hardware* y *software* estimados para el desarrollo del sistema multimedia.
Lluvia de ideas posibles métodos de ataque	Recurso <herramienta>	Apertura de espacios de trabajo colaborativo entre interesados y equipo de trabajo, con el fin de analizar las motivaciones, así como los posibles métodos de ataque al sistema multimedia, por parte de interesados.
Matriz de proposición de valor	Recurso <herramienta>	Corresponde a la matriz que permite llevar a cabo la realización del análisis de proposición de valor del SMMV.
Estructura para la formulación de la visión del SMMV	Recurso <herramienta>	Corresponde al modelo de estructura gramatical que se sugiere para llevar a cabo la realización de la formulación de la visión del SMMV.
Modelo Canvas adaptado	Recurso <herramienta>	Se trata de la estructura adaptada para la realización del modelo Canvas para el SMMV (véase figura 4.10).

Fuente: elaboración propia.

En la figura 4.11 se detallan las tarjetas de estado para el sub-alfa de valor del sistema multimedia, en las cuales se especifican las listas de verificación para cada estado que define.

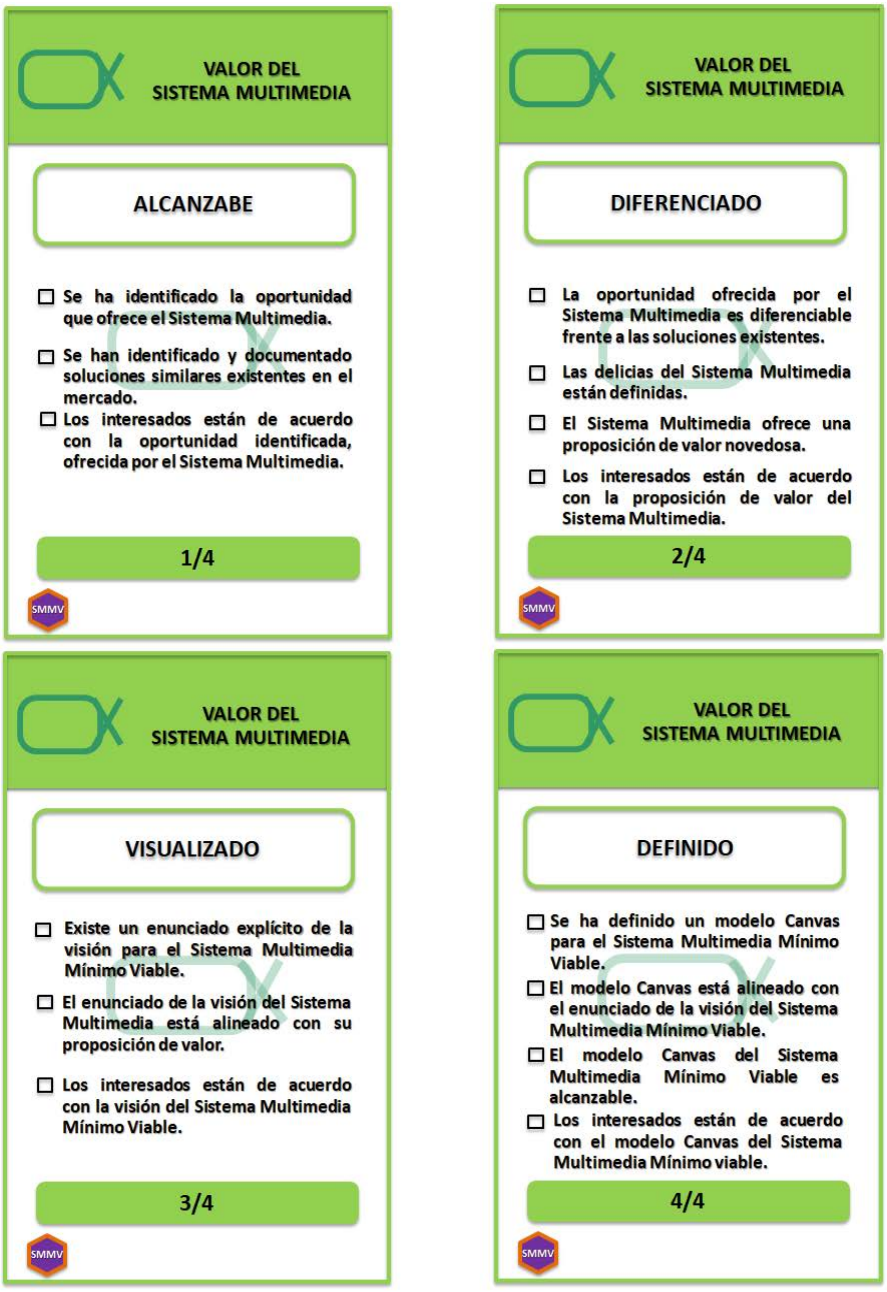


Figura 4.11. *T*arjeta de lista de chequeo para los estados del Alfa de valor del sistema multimedia. Fuente: elaboración propia.

4.6. Práctica para la concepción de las historias de usuario del sistema multimedia

En la figura 4.12, se especifica la práctica de historias de usuario del sistema multimedia (HUSM), responsable de llevar a cabo la elicitación, análisis, especificación y validación de historias de usuario para el SMMV. Esta práctica es la encargada de preparar las condiciones necesarias para proceder con la producción del SMMV.

Esta práctica se desenvuelve en el área de interés de la solución del kernel de Esencia, involucrando dos espacios de actividad: comprender los requerimientos y probar el sistema. Es importante precisar, que el alcance de la práctica ha sido establecido para llegar a una definición de un conjunto de criterios de validación que se inscriben en un producto de trabajo denominado casos de prueba. No obstante, aunque se concibe un producto de trabajo relacionado con los casos de prueba, dado que su base de trabajo serán los criterios de validación, no se lleva a cabo ninguna especificación de los mismos, puesto que esto pertenece a las etapas de producción y posproducción de la solución.

En esta práctica, la ruta de especificación es la responsable de ofrecer la secuencia y forma de iteración de las diferentes actividades que la componen. El seguimiento al progreso de la realización del esfuerzo de esta práctica se sustenta a partir del Alfa de requerimientos del kernel de Esencia, y para ello, precisa una sub-alfa de historia de usuario del SMMV.

Es importante destacar que esta práctica establece la necesidad de contar previamente con la concepción de la experiencia multimedia interactiva para la definición de las historias de usuario. Esto último es consecuente en el contexto del método para preproducción de sistemas multimedia, toda vez que es la fuente de información producida en donde se inscribe la propuesta de creación de valor que debe producir el sistema multimedia, tal y como se define en la caracterización. Por este motivo, las técnicas propuestas para la práctica se apoyan en la fuente de información producida durante la concepción de la experiencia multimedia interactiva.

4.6.1. Ruta de la especificación

Basándose en las actividades, técnicas y herramientas utilizadas para la definición de las historias de usuario, la figura 4.13 presenta la ruta de la especificación del SMMV, cuyo objetivo es la de facilitar por medio de una representación gráfica el flujo de actividades y técnicas que conducen a la realización del esfuerzo, en torno a la formulación de las historias de usuario que permitirán dar inicio al proceso de producción de la solución.

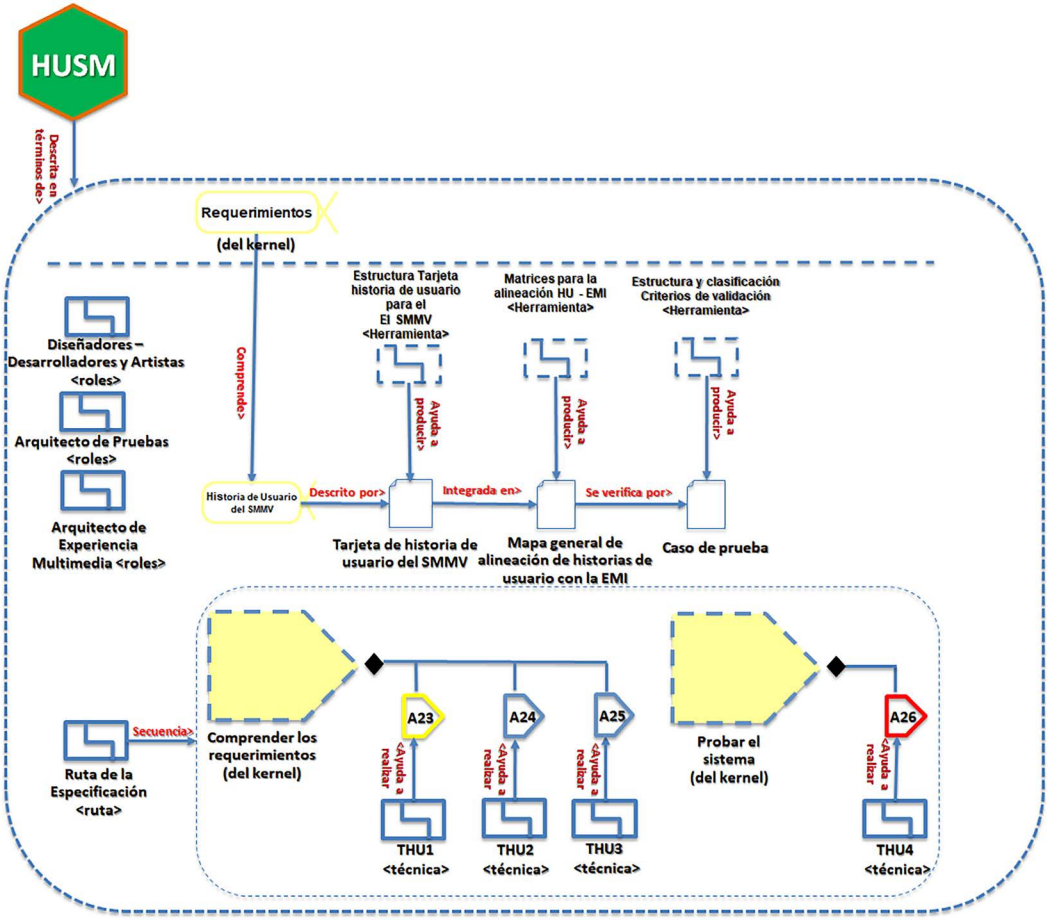


Figura 4.12. *Práctica para la generación de las historias de usuario alineadas a la experiencia multimedia interactiva del sistema multimedia mínimo viable, expresada en el lenguaje de Esencia*. Fuente: elaboración propia.

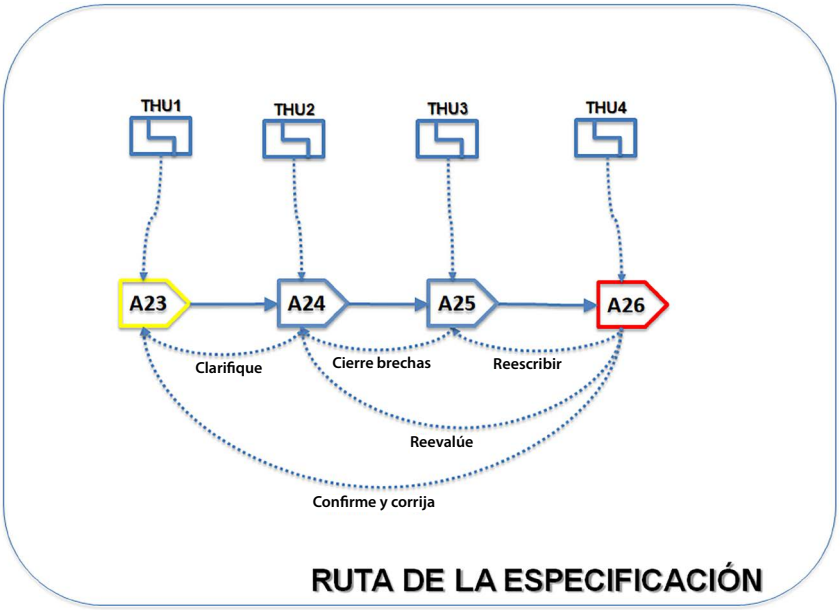


Figura 4.13. *Ruta de la especificación para la preproducción de sistemas multimedia*.
Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse en la ruta de la especificación presentada en la figura 4.10, producir la elicitación, análisis, especificación y validación de las historias de usuario del SMMV, responde a un ciclo iterativo e incremental, a través del cual el equipo de trabajo y los interesados pueden ir logrando cada vez más un mayor entendimiento acerca de la especificación del SMMV que entrará a producción, así como de sus criterios de validación.

La tabla 4.22 detalla cada una de las actividades descritas en la ruta de la especificación. Como puede apreciarse en la figura 4.13, la ruta sugiere un flujo y orden en la realización de estas actividades por parte del equipo de trabajo responsable de la preproducción del sistema multimedia.

Tabla 4.22. Actividades que componen la ruta de la especificación

Código Actividad	Actividades de la ruta de la especificación
A23	Elicitación de las historias de usuario y su alineación a la experiencia multimedia interactiva.
A24	Análisis de las historias de usuario centradas en la experiencia multimedia interactiva.

Código Actividad	Actividades de la ruta de la especificación										
A25	Especificación de las historias de usuario alineadas a la experiencia multimedia interactiva.										
A26	Validación de las historias de usuario mediante los criterios de validación.										
Actividad	**Interesado**										
	P	**C**	**U**	**IID**	**AEM**	**AI**	**AHS**	**APC**	**AP**	**IE**	**DP**
A23	A	C	C	C	R	C	I	C	C	C	I
A24	A	C	C	C	R	C	I	C	C	C	I
A25	A	C	C	C	R	C	C	C	C	C	C
A26	A	C	C	C	C	C	C	C	R	C	C

Fuente: elaboración propia.

La base de información para la generación de las historias de usuario del SMMV, se produce como resultado de la aplicación de las diferentes actividades y técnicas durante las fases de concepción y concreción. A través de este esfuerzo, se identifican las motivaciones que tienen clientes y patrocinadores, así como los intereses, necesidades y expectativas de potenciales usuarios. Por último, se analizaron los interesados indirectos en el sistema multimedia y las posibles motivaciones, recursos y métodos que podrían utilizar potenciales adversarios.

Como se ha discutido en las secciones anteriores, esta información ha sido generada a partir de las diferentes actividades y técnicas propuestas, a partir de los procesos para la caracterización del sistema multimedia y su posterior aplicación a nivel de concepción. Estos elementos actúan como base para la concreción del SMMV, por cuanto se deduce que el resultado de su realización se concibe como un producto de trabajo necesario para llevar a cabo la generación de las historias de usuario.

Es importante tener en cuenta que el conjunto de información y prototipos (de baja fidelidad) producidos, que se inscriben en el Plan para el Desarrollo del Sistema Multimedia y que se concretan en la definición del SMMV, se han producido y se describen (respectivamente) por medio de un lenguaje natural, lo cual se deduce de la naturaleza de las actividades, técnicas y la definición de los productos de trabajo generados con la participación de los interesados.

Partiendo del análisis anterior, la generación de historias de usuario para el SMMV, debe dar inicio a través de una actividad orientada hacia su clasificación y organización, teniendo como base la información de concepción y concreción producida en las fases anteriores. Aquí es importante destacar que si el equipo de trabajo considera que requiere

un mayor grado de claridad en torno al descubrimiento y entendimiento de lo que desean los interesados, deberá considerar la aplicación de otra posible iteración, de una o más rutas sugeridas, en la concepción del sistema multimedia.

Para llevar a cabo la clasificación y organización de las historias de usuario que describen el sistema multimedia, debe tenerse en cuenta la estructura y taxonomía de los diferentes elementos definidos a partir de la caracterización, centrados en la base de la generación de una experiencia multimedia interactiva, desde la cual se concibe la creación de valor y a la cual debe atender el desarrollo del sistema multimedia.

Asimismo, el modelo Canvas que concreta el alcance del SMMV, define el diseño de una experiencia multimedia interactiva que se basa en una historia, y expone un conjunto de elementos que la componen: los estilos de interacción, las percepciones sensoriales, los medios digitales y las ambientaciones físicas y virtuales que componen el antes, durante y después de la experiencia. Sin embargo, el diseño de la experiencia multimedia interactiva también plantea unos límites basados en el diseño responsable, como resultado de un conjunto de análisis y prácticas centradas en el VSD.

De esta forma, la concepción en el diseño de la experiencia multimedia interactiva se convierte en el mapa más amplio que permite visualizar toda la historia a partir de la cual deben especificarse las historias de usuario más concretas, que describen los elementos más específicos que componen la narrativa principal de la experiencia multimedia interactiva. Este análisis conduce a la necesidad de resaltar la importancia de mantener la alineación de las diferentes historias de usuario, que componen la experiencia multimedia interactiva, con la proposición de valor.

Para cumplir con el enfoque descrito en el análisis anterior, en el cual debe asegurarse una alineación permanente entre las historias de usuario y la proposición de valor del sistema multimedia, centrada en la experiencia multimedia interactiva, la figura 4.14 propone una adaptación estructural entre el enfoque de mapas de historia de usuario de Patton & Economy (2014), con un cuadro de mando integral (CMI), el cual también es utilizado como herramienta de alineación desde el principio de satisfacción de las partes interesadas por COBIT 2019 (ISACA, 2018), para efectuar la alineación de las historias de usuario con la proposición de valor.

Este mapa general de alineación de historias presenta cuatro niveles: de arriba hacia abajo, el primer nivel, es la visión del SMMV, que es producto del análisis de proposición de valor del sistema multimedia. La función que cumple en este mapa es la de mantener permanentemente visible para el equipo de trabajo el propósito de valor del SMMV, que se concreta a través de la visión, en la fase de concreción del sistema multimedia.

El segundo nivel, lo compone el mapa general de historias de la experiencia multimedia interactiva. La información base para la producción de las historias de usuario a este nivel es la propuesta para el diseño de la experiencia multimedia interactiva, que se ins-

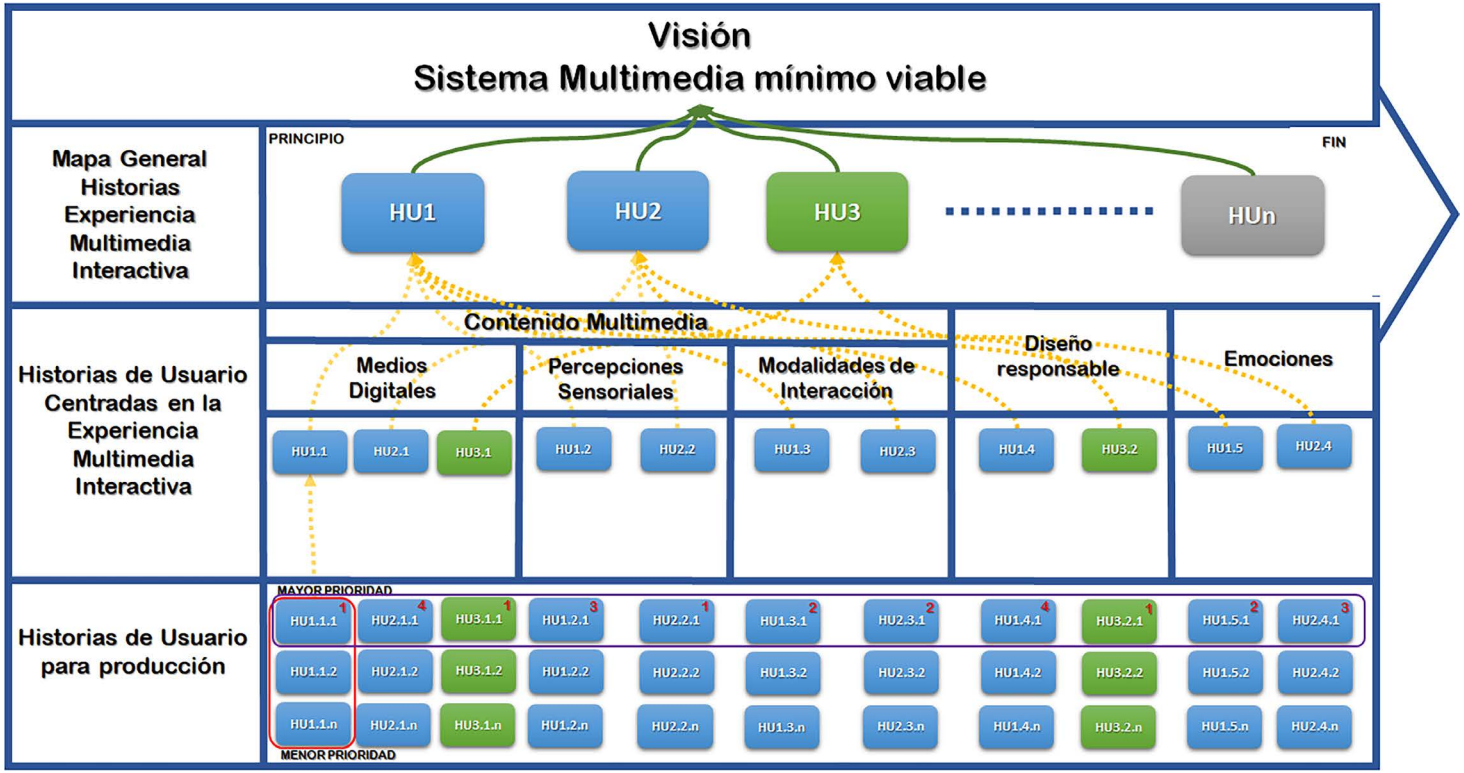


Figura 4.14. Mapa general de alineación de historias de usuario con la experiencia multimedia interactiva. Fuente: elaboración propia.

cribe en el modelo Canvas, a partir de las especificaciones para el diseño de la experiencia multimedia interactiva centrada en el usuario, que compone el Plan para el Desarrollo del Sistema Multimedia. A partir de esta información, el equipo de trabajo concibe un conjunto de historias de usuario, con un flujo narrativo cronológico y/o por eventos, de izquierda a derecha del mapa (principio a fin) que responda a la forma como debe desenvolverse la experiencia multimedia interactiva para los diferentes roles que se ven involucrados. En este caso, los colores azul y verde representan historias de usuario de la experiencia multimedia interactiva para roles diferentes.

Es importante aclarar que las historias de usuario descritas en el párrafo anterior son las historias con el mayor grado de abstracción, que responden directamente a la visión del SMMV, desde la experiencia multimedia interactiva. Las líneas punteadas en este nivel significan dicha relación, y, por consiguiente, el equipo de trabajo debe asegurarse que las historias que se conciban en este plano, sean las necesarias y suficientes, que describan la concepción de la experiencia multimedia interactiva, y que efectivamente, son las requeridas para cumplir con la visión del SMMV.

En el tercer nivel, se conciben un conjunto de historias de usuario, que cuentan con un mayor grado de concreción que las anteriores, las cuales, por una parte, se clasifican de acuerdo con los componentes estructurales definidos en la caracterización del sistema multimedia, centrados en la experiencia multimedia interactiva. Esta alineación cumple una función clave para que el equipo de trabajo pueda velar por la alineación entre las diferentes dimensiones de valor concebidas para la caracterización del sistema multimedia y la visión del sistema multimedia. Por otra parte, facilita la posterior distribución de los equipos de trabajo, para su participación en el proceso de producción.

En este nivel, las historias de usuario responden específicamente a aquellas más amplias que componen el segundo nivel, y que hacen parte del mapa general de la historia de la experiencia multimedia interactiva. Esta alineación le sugiere al equipo de trabajo, la necesidad de clarificar si todas las experiencias de usuario definidas en este nivel, y alineadas con su historia de usuario superior (en el segundo nivel), cumplen con la completitud de la historia de usuario, en términos de su alcance. No obstante, estas historias de usuario se consideran aún muy amplias para poder entrar a una etapa de producción.

El cuarto nivel representa el conjunto de historias de usuario para producción, por cuanto deben ofrecer un alto grado de concreción y especificación que permita llevar a cabo el esfuerzo para su desarrollo. Se encuentran alineadas con las historias de usuario de tercer nivel, y deben ser organizadas por el equipo de trabajo, de mayor (parte superior) a menor grado (parte inferior) de priorización. Luego de realizar el análisis de priorización de manera vertical, el equipo de trabajo debe realizar un aná-

lisis de priorización horizontal (representado por los números rojos del 1 al 4 que aparecen en la figura 4.14), con cuatro niveles: muy alto (1), alto (2), medio (3) y bajo (4). Esto significa, que las primeras historias de usuario que deben llevarse a un *backlog* de producto en la representación del modelo de la figura 4.10, serían: HU1.1.1, HU3.1.1, HU2.2.1 y HU.3.2.1, dado que son las historias de usuario con mayor grado de prioridad, tanto en el análisis vertical como horizontal producido junto con los interesados.

Es importante aclarar que este modelo se representa en cuatro niveles, no obstante, y dependiendo del alcance del esfuerzo necesario para la concreción a mayor nivel de detalle en las historias de usuario, es posible que el equipo de trabajo decida concebir más niveles, para lo cual deberá asegurarse de mantener la alineación sugerida por el modelo propuesto en la figura 4.14. Un indicador importante para definir esto, está dado en la estimación del esfuerzo que el equipo de trabajo debe realizar para llevar a cabo la implementación de la historia de usuario, específicamente, sobre el tiempo para llevar a cabo la producción de un incremento, en una ventana de tiempo máxima de un mes. Este indicador de tiempo es una base recomendada que debe tenerse en cuenta, a partir de las prácticas centradas en enfoques ágiles para el desarrollo de *software* (SCRUMstudy™, 2017).

Como puede observarse, cada historia de usuario cuenta con un código para su identificación, así como su asociación con las historias de usuario del mapa general de la historia que sustenta la experiencia multimedia interactiva (segundo nivel). Esto facilita la posibilidad para que un equipo de trabajo pueda llevar a cabo su actividad, utilizando una superficie, marcadores y post-its (a partir de un trabajo con el equipo y grupo de interesados), para la realización de las historias de usuario, realizando su respectiva clasificación y organización, valiéndose de la codificación.

A partir de esta primera parte de la clasificación, se observa una definición de las historias de usuario relacionadas con la experiencia multimedia interactiva, pasando de un alto nivel de abstracción, hacia uno de mayor concreción, lo cual finalmente debe conducir a las historias de usuario del sistema multimedia.

En la tabla 4.23 se efectúa la especificación de cada una de las técnicas necesarias para la realización de la ruta de la especificación. La tabla sugiere un conjunto de pasos o pautas para la aplicación de cada técnica.

La base de estas técnicas y las pautas para su aplicación están fundamentadas en enfoques y marcos de trabajo relacionados con el mapa de historias de usuario propuesto por Patton & Economy (2014), la guía para la generación de historias de usuario (Cohn, 2004), el cuadro de mando integral de COBIT (ISACA, 2018) y la definición de historias de usuario en prácticas ágiles (SCRUMstudy™, 2017).

Tabla 4.23. Técnicas que componen la ruta de la Especificación

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
THU1	Mapa general de alineación de historias de usuario con la experiencia multimedia interactiva	• Identifique el conjunto de historias de usuario épicas en un primer nivel, que sustentan la historia general en la cual se inscribe la experiencia multimedia interactiva. • Ordene las historias de usuario épicas de principio hacia fin, teniendo en cuenta consideraciones de tiempo o de eventos. • Identifique las historias de usuario que componen la experiencia multimedia interactiva en un segundo nivel, relacionadas con las necesidades que deben satisfacerse a partir de los contenidos multimedia, el diseño responsable y las emociones. • Establezca una relación causa efecto, desde las historias de usuario de segundo nivel, hacia las historias de usuario de primer nivel. • Defina un tercer nivel de historias de usuario candidatas para producción. • Establezca una relación causa efecto, desde las historias de usuario de tercer nivel, hacia las historias de usuario de segundo nivel.
THU2	Análisis de las historias de usuario	• Lleve a cabo un análisis de completitud de las historias de usuario de segundo nivel, con respecto a las historias de usuario épicas que componen la experiencia multimedia interactiva. • Incluya, ajuste o modifique las historias de usuario de primer y segundo nivel. • Realice un análisis de completitud de las historias de usuario de tercer nivel, con respecto a las historias de usuario de segundo nivel.
THU3	Especificaciones de las historias de usuario	• Evalúe si las historias de usuario de tercer nivel cumplen con el grado de especificación necesario para ser historias de usuario de producto. Si es necesario un mayor grado de granularidad, genere un cuarto nivel de historias de usuario. • Utilice el diagrama de prioridad con el fin de especificar las historias de usuario que son claras tanto para los interesados como para el equipo de trabajo. • Revise la estructura de las historias de usuario, tanto a nivel de sintaxis en su especificación, así como su correcta relación con las dimensiones de contenido multimedia, diseño responsable y emociones.

Código Técnica	Nombre de la técnica	Pautas para su aplicación
		• Produzca los ajustes necesarios en el mapa general de historias de usuario alineadas a la experiencia multimedia interactiva. • Defina la prioridad de las historias de usuario en el último nivel de manera vertical. • Defina la prioridad de las historias de usuario en el último nivel de manera horizontal. • Especifique para cada historia de usuario: un código, una fecha de inicio y de fin, su dependencia en la relación con las historias de usuario de menor nivel que deben producirse para completarla, su grado de completitud, su grado de desarrollo con respecto a su fecha de inicio y de fin, su prioridad (vertical y horizontal) y su influencia predominante hacia los contenidos multimedia, el diseño responsable o las emociones.
THU4	Validación y pruebas de historias de usuario	• Defina los diferentes escenarios necesarios para validar cada historia de usuario. • Defina un criterio de validación por cada uno de los escenarios identificados, a partir de la estructura Gherkin. • Evalúe, discuta y ajuste los criterios de validación con la participación de los interesados. • Evalúe los resultados obtenidos en la realización de pruebas, en contraste con los criterios de validación definidos.

Fuente: elaboración propia.

4.6.2. Especificación de las Alfas y patrones que componen la práctica para la concepción de las Historias de Usuario del sistema multimedia

En la tabla 4.24 se especifican los diferentes elementos que componen la práctica de historias de usuario del sistema multimedia, definiendo cada uno de los estados que componen el sub-alfa de historia de usuario del SMMV. Los roles de arquitecto de experiencia multimedia y arquitecto de pruebas son responsables de llevar a cabo el esfuerzo conducente a la realización de las diferentes actividades, entre tanto, los miembros del equipo de diseño, desarrollo y artistas participan como equipo de soporte en la realización de estas actividades.

Tabla 4.24. Elementos que componen la práctica para la generación de las historias de usuario alineadas a la experiencia multimedia interactiva del sistema multimedia mínimo viable

Elemento	Tipo	Descripción
Historia de usuario del sistema multimedia mínimo viable	Alfa	Es una sub-alfa que se inscribe en el Alfa de requerimientos, concebida para llevar a cabo la elicitación, análisis, especificación y validación de historias de usuario para el SMMV. Su función es la definición y prueba de las historias de usuario expresadas hacia una creación de valor, y que especifican el universo narrativo y la historia que sustenta la experiencia multimedia interactiva que debe ofrecer el SMMV. Sus estados son: • **Identificada y clasificada**: se ha expresado y clasificado una historia de usuario, que: - Compone la narrativa de la historia principal sobre la cual se inscribe la experiencia multimedia interactiva, o que - Es necesaria para cumplir el alcance de una historia de usuario de primer nivel, propia de la historia que compone la experiencia multimedia interactiva, o que - Es candidata para llevar a cabo su producción dado su nivel de concreción, en función de la creación de valor que debe entregar al usuario. • **Definida**: la historia de usuario define con claridad sus criterios para validación, los cuales han sido confirmados por los interesados. • **Priorizada**: se ha confirmado la priorización de la historia de usuario con los interesados. • **Preparada para desarrollo**: la historia de usuario para producción se ha discutido y confirmando con los interesados, especificando los requerimientos que implica su realización, tales como los medios digitales que exige, interfaces que requiere en función de los estilos de interacción que se definen, sensores y actuadores necesarios para cumplir con las percepciones sensoriales definidas, y en general, aspectos específicos que involucra su implementación. • **En progreso**: la historia de usuario se encuentra en proceso de trabajo para su implementación por parte del equipo de trabajo. • **Verificable**: la historia de usuario ha sido verificada por un interesado que representa los intereses del rol del usuario.

Tarjeta de historia de usuario del SMMV	Producto de trabajo	Consiste en la tarjeta que detalla el enunciado de la historia de usuario centrada en su creación de valor, sus criterios de validación y demás atributos para su implementación, seguimiento y verificación en función de la experiencia multimedia interactiva.
Mapa general de alineación de historias de usuario con la EMI	Producto de trabajo	Se trata del mapa general que define la estructura, clasificación, alineación, organización y priorización, de las diferentes historias de usuario, de mayor grado de abstracción a mayor grado de concreción para producción (véase figura 4.14).
Caso de prueba	Producto de trabajo	Consiste en un documento que especifica el caso de prueba relacionado con cada criterio de validación definido para la historia de usuario.
Actividades (A23, A24, A25, A26)	Actividades	Es el conjunto de actividades necesarias para llevar a cabo la definición de las historias de usuario que responden a las necesidades de la experiencia multimedia interactiva (véase tabla 4.22).
Ruta de la especificación	Patrón	Es la ruta que define la secuencia e iteraciones que pueden producirse entre las diferentes actividades que componen la práctica para la generación de las historias de usuario del SMMV (véase figura 4.13).
Técnicas (THU1, THU2, THU3, THU4)	Patrón <técnica>	Son las técnicas especificadas que permiten llevar a cabo el desarrollo de las actividades que se inscriben en la práctica para la realización de las historias de usuario que componen el SMMV (véase tabla 4.23).
Arquitecto experiencia multimedia	Patrón <rol>	Consiste en el rol que hace parte del equipo de arquitectos, responsable de llevar a cabo la realización de los productos de trabajo relacionados con las tarjetas de historias de usuario y el mapa general de alineación de historias de usuario con la experiencia multimedia interactiva.
Arquitecto de pruebas	Patrón <rol>	Consiste en el rol que hace parte del equipo de arquitectos, responsable de llevar a cabo la realización del producto de trabajo de los casos de prueba y la definición de los criterios de validación.
Diseñadores – Desarrolladores y Artistas	Patrón <rol>	Consiste en la descripción de todo el equipo de trabajo para producción, que apoya la aplicación de las herramientas para la realización de las historias de usuario y participa en su implementación y pruebas.
Estructura para la tarjeta de historias de usuario del SMMV	Recurso <herramienta>	Corresponde al contenido que especifica la tarjeta de historias de usuario, para el desarrollo del SMMV.

Matrices para la alineación de HU - EMI	Recurso <herramienta>	Componen las matrices que permiten realizar el análisis de alineación de historias de usuario con la experiencia multimedia interactiva.
Estructura y clasificación de los criterios de validación	Recurso <herramienta>	Consiste en la estructura que permite identificar la historia de usuario y los criterios de validación, que permite clasificar y correlacionar los casos de prueba.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 4.25 se especifican los principales ítems de verificación para cada uno de los estados del Alfa de historia de usuario del SMMV. Es importante atender a que los cuatro primeros estados del Alfa cubren el alcance necesario para la preproducción del sistema multimedia. Entre tanto, los siguientes dos estados (en progreso y verificado) tendrán como objetivo guiar el progreso de implementación y verificación de las historias de usuario para el sistema multimedia, lo cual se atiende en la siguiente etapa de producción de la solución. Esto es importante, dado que, como se ha discutido, la especificación de las historias de usuario define el sistema multimedia que debe producirse y el valor que debe producir (alineado con las demás prácticas), y condiciona el trabajo necesario subsiguiente para el desarrollo de la solución, en la etapa de producción del sistema multimedia.

Tabla 4.25. Lista de verificación por estado para el Sub-Alfa de Historias de Usuario del sistema multimedia Mínimo Viable

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
Historia de usuario del sistema multimedia mínimo viable	Identificada y clasificada	• Se ha identificado el aporte de valor que ofrece la historia de usuario a la experiencia multimedia interactiva. • Se ha clasificado la historia de usuario, definiéndose si pertenece a la narrativa de la historia principal de la experiencia multimedia interactiva, compone un conjunto de historias de usuario necesarias para cumplir con una historia de usuario que pertenece a la narrativa de la historia principal, o es una historia de usuario candidata a producción para su implementación. • Se tiene claridad sobre el aporte de valor que ofrece la historia de usuario a la experiencia multimedia interactiva. • El conjunto de historias de usuario que componen la historia de usuario de nivel superior, son suficientes y necesarias para alcanzar la creación de valor que debe ofrecer la historia de usuario de nivel superior.

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
	Identificada y clasificada	• Los interesados conocen y están de acuerdo con la historia de usuario definida o con el conjunto de historias de usuario definidas para alcanzar el objetivo de la historia de usuario de nivel superior.
	Definida	• Se han definido los criterios de validación de la historia de usuario. • Se cuenta con una alineación clara entre los criterios de validación y la creación de valor que debe aportar la historia de usuario a la experiencia multimedia interactiva. • Se ha producido una tarjeta de historia de usuario para el SMMV. • Se ha definido un caso de prueba para la historia de usuario. • Los interesados se encuentran de acuerdo con los criterios de validación de la historia de usuario y su alineación a la creación de valor, que esta última debe producir, para la experiencia multimedia interactiva.
	Priorizada	• Se ha definido una priorización para la historia de usuario de la experiencia multimedia para conocer si debe especificarse, aplazarse, clarificarse o abandonarse. • Se ha generado una priorización que define el orden de implementación de la historia de usuario que ha sido especificada. • Se ha producido un mapa general de historias de usuario alineados a la visión del SMMV y a la experiencia multimedia interactiva. • Los interesados se encuentran de acuerdo con las priorizaciones definidas para la historia de usuario.
	Preparada para desarrollo	• El equipo de trabajo ha especificado los requerimientos necesarios para la implementación de la historia de usuario, tales como las interfaces que requiere, medios digitales que exigen, estilos de interacción que requiere, sensores y actuadores necesarios para cumplir con las percepciones sensoriales definidas, etc. • Se ha definido el equipo de trabajo responsable de su implementación en la etapa de producción del sistema multimedia. • Se ha verificado que se cuentan con los recursos (humano, tecnológico, etc.) suficientes para la implementación de la historia de usuario. • Los interesados coinciden con el equipo de trabajo con respecto a los requerimientos y equipo de trabajo definido para la implementación de la historia de usuario de la experiencia multimedia

Alfa	Estado	Principales ítems de chequeo
	En progreso	• El equipo responsable de la implementación de la historia de usuario se encuentra completando el trabajo necesario para su implementación. • El equipo de trabajo responsable de la preproducción del sistema multimedia se encuentra informado del progreso adelantado por el equipo de implementación de la historia de usuario y los resultados obtenidos. • El equipo responsable de la implementación resuelve las dificultades y problemas que se presentan durante el progreso de la implementación de la historia de usuario para el sistema multimedia. • Los interesados representativos del usuario, clientes y patrocinadores se encuentran enterados del progreso de la implementación de la historia de usuario.
	Verificable	• La historia de usuario implementada sí cumple con la totalidad de los criterios de validación que se definieron en preproducción. • La historia de usuario cumple satisfactoriamente con el caso de prueba definido para su verificación. • Los interesados que representan los intereses de usuarios, clientes y patrocinadores, confirman que la historia de usuario implementada, cumple con los criterios definidos y se encuentra preparada para crear valor por medio de la experiencia multimedia interactiva que compone.

Fuente: elaboración propia.

En este capítulo se han presentado las prácticas que componen el método para la preproducción de sistemas multimedia. En el siguiente capítulo se expone una serie de conclusiones, presentadas como un conjunto de aspectos claves a tenerse en cuenta para llevar a cabo la realización de la preproducción de un sistema multimedia.

Conclusiones

Este apartado de conclusiones tiene como propósito motivar al lector de esta obra a atender una serie de reflexiones fundamentales para comprender el alcance y significado que implica la aplicación del método para preproducción de sistemas multimedia. Así mismo, quiere ofrecerle una invitación a trascender las fronteras trazadas por el alcance de este trabajo, como una empresa necesaria para enfrentar los desafíos emergentes relacionados con el desarrollo de esta clase de soluciones.

Preocúpese por el diseño de su sistema multimedia, pero preocúpese aun más por el diseño de la Experiencia Multimedia Interactiva

Los patrocinadores y clientes están interesados en apoyar la realización de una solución que aporte valor a sus objetivos de negocio. Esto es imposible, si no se descubre una oportunidad con potencial para crear valor a través de las necesidades, intereses, motivaciones y expectativas de sus usuarios. Las personas están interesas por consumir productos y servicios. Sin embargo, cada vez más, son conscientes acerca de su necesidad por consumir experiencias que superen sus expectativas, y que por supuesto, aporten beneficio a su calidad de vida.

El diseñador de un sistema multimedia siempre debería analizar el diseño de cada componente *hardware* o *software* de su sistema desde el lente de la experiencia multimedia interactiva. La mediación de la tecnología cumple un papel fundamental para lograr una experiencia multimedia interactiva con alto potencial para la creación de valor a sus usuarios. Sin embargo, las personas no están motivadas por comprar interfaces de usuario, sistemas de procesamiento gráfico de última generación, algoritmos altamente eficientes, o bases de datos robustas. Están interesadas en adquirir soluciones, que incluso no se limiten a ser útiles bajo el concepto de Usabilidad ofrecido por Nielsen (2021), sino, que los conduzca a tener una experiencia gratificante.

Las personas podríamos definir nuestra vida como una historia en la cual ha tenido lugar un conjunto innumerable de experiencias. Los diseñadores de sistemas multimedia deberían preocuparse porque su sistema ofrezca una experiencia multimedia que las personas puedan clasificar como parte de una experiencia de usuario que produjo emociones, comportamientos, creencias, preferencias, percepciones, y respuestas físicas y fisiológicas, que fueron gratificantes para ellos, antes, durante y después del uso del sistema.

Los límites del sistema multimedia deberían ser comunicados a través del diseño de la solución, como atributos ofrecidos en beneficio del usuario

Gracias a la evolución de las tecnologías de la información, se ha logrado una eliminación importante de las restricciones percibidas por las personas en los productos y servicios mediados por tecnología. Este es un aspecto que juega a favor de la creación de valor para el usuario (Axelos, 2020), pero que también acarrea una serie de implicaciones centradas en el diseño responsable. Aspectos como la consideración de factores éticos y morales, por ejemplo, son de creciente interés y cada vez toman mayor relevancia, frente a la necesidad de abordarse desde las etapas iniciales del proceso de diseño de la solución, tanto por parte del sector productivo (van de Kaa *et al.,* 2019), así como de la academia (IEEE, 2019).

En este asunto se debe ser supremamente crítico, entendiendo que enfoques teóricos como el VSD, aunque ofrecen un conjunto de (17) métodos para su aplicación (Friedman & Hendry, 2019), se sustentan principalmente sobre una filosofía de trabajo. Esto supone no solamente un reto, sino también, un esfuerzo importante para especificar un conjunto de actividades y técnicas que sean aplicables durante el proceso de preproducción de sistemas multimedia. Es por esto que, esta obra propone una aproximación práctica para la inclusión de un conjunto de factores éticos y morales dentro de la preproducción de sistemas multimedia. Sin embargo, esto es solo el comienzo. Es más bien una llamada a la acción para la comunidad de diseñadores de sistemas multimedia, acerca de la importancia por reconocer que la inclusión de factores éticos y morales en aspectos y consideraciones del diseño del sistema multimedia son variables fundamentales e ineludibles en la función que persigue maximizar la creación de valor como resultado de una experiencia multimedia.

Lo expuesto en el párrafo anterior es una invitación a tomar los principios y bases que se ofrecen en esta obra, como uno de los puntos de partida en torno a la inclusión de factores éticos y morales en el diseño de sistemas multimedia, hacia un estado futuro en donde se alcance una integración indivisible, transversal y práctica, entre las consideraciones que plantea la disciplina HCI, la Ingeniería del Software y el VSD para la preproducción de sistemas multimedia.

Cada práctica, actividad, técnica y acción específica que se aplique en el diseño de sistemas multimedia, a futuro, debe conducir ineludiblemente a los equipos multidisciplinares de trabajo, a una reflexión implícita y natural, sobre cómo nuestras decisiones de diseño responsable influyen favorable o desfavorablemente en nuestros interesados; y cómo finalmente esto puede influir en la percepción de valor en nuestros usuarios.

El conocimiento disciplinar y la creatividad de los diseñadores es muy importante, pero el trabajo colaborativo en el diseño del sistema multimedia es la base de todo

El enfoque de trabajo propuesto por el método de preproducción de sistemas multimedia, describe un conjunto de roles para el equipo multidisciplinar de trabajo, que

potencialmente pueden participar a lo largo del proceso de diseño del sistema multimedia. Su definición sugiere la importancia de cumplir en la medida de las posibilidades, con distintos perfiles profesionales consecuentes a los roles definidos. Así mismo, a lo largo de las diferentes rutas de trabajo, plantea un conjunto de actividades y técnicas orientadas a promover un diseño con sentido creativo del sistema multimedia. No obstante, un atributo que pretende resaltarse a través del método para la preproducción de sistemas multimedia, consiste en la relevancia por ofrecer una base que propicie el trabajo colaborativo entre el equipo multidisciplinar de trabajo y los interesados del sistema multimedia.

La especificación de un conjunto de matrices RASCI por ruta de trabajo, habilita la posibilidad para que los equipos de trabajo (según sus roles asumidos)— puedan organizar y acordar entre sus integrantes el conjunto de responsabilidades que permitan el cumplimiento de los objetivos y productos de trabajo a generarse dentro del alcance de cada ruta de trabajo, y propicie las condiciones de trabajo colaborativo.

La aplicación del estándar de Esencia para expresar las prácticas que componen el método para la preproducción de sistemas multimedia ofrece la posibilidad de contar con un lenguaje de notación gráfico, que permite la unificación de criterios, por ejemplo, de cara a llevar un seguimiento y control en la realización de las diferentes actividades. Esto último se logra por medio de las Alfas de estado y las listas de verificación asociadas en cada estado, que se especifican en cada una de las cuatro prácticas que ofrece el método. Así mismo, propone una base común de entendimiento que permite establecer acuerdos frente a los productos de trabajo que deben producirse, no solamente a nivel de todo el método, sino también a nivel de cada práctica de trabajo. Estos aspectos son propicios para generar un fundamento común (Norman, 2009) entre los diseñadores, que en este caso, es elemental e indispensable para habilitar el trabajo colaborativo.

Aunque esta obra ofrece unos elementos propicios para la generación de esa base común de entendimiento que propicie el trabajo colaborativo entre los diseñadores, también se invita al lector a explorar la generación de nuevos artefactos de diseño dentro del método de preproducción de sistemas multimedia con el fin de fortalecer dicho enfoque. Uno de estos aspectos está centrado en la especificación de las competencias de los integrantes del equipo de trabajo, frente al abordaje que debe realizarse en el alcance de cada práctica del método para preproducción de sistemas multimedia. Una buena noticia es que el modelo de representación general de las prácticas para la preproducción de sistemas multimedia, discutido en el capítulo 4, ya concibe esta posibilidad, y el estándar Esencia ofrece los elementos necesarios para su especificación formal.

Por último, una reflexión final en torno a lo anterior, esta consiste en valorar el capital de conocimiento y el potencial creativo de los integrantes en el equipo de diseñadores del sistema multimedia. Sin embargo, también es fundamental no menospreciar el alcance

y potencial que ofrece de cara al proceso de diseño de un sistema multimedia, el contar con una serie de elementos que favorezcan a la generación de una base común de conocimiento que propicie el trabajo colaborativo. Por supuesto, existen otros aspectos que influyen directamente en la realización de un trabajo colaborativo exitoso, relacionados con los estilos de trabajo y personalidades de los integrantes del equipo de diseñadores responsable de la preproducción del sistema multimedia. Aspectos, que también invitan al lector a investigar y ofrecer aportes en dicha frontera de conocimiento.

Bibliografía

Al Ghanmi, N. K. & Jamail, N. S. (2020). Integrating Scrum development process with UX design flow. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, 9*(6), 2630-2636.

Albarino, R. (1966). Goldstein's LightWorks at Southampton. *Variety*, *213,* p. 12.

Alkhalifa, E. M. (2009). A Cognitively-Based Framework for Evaluating Multimedia Systems. In D. B. A Mehdi Khosrow-Pour (ed.), (Information Resources Management Association), *A Cognitively-Based Framework for Evaluating Multimedia Systems* (pp. 578-582). IGI Global.

Axelos. (2020). *ITIL Foundation ITIL 4 Edition.* TSO (The Stationary Office).

Baker, R. (2017). *Agile UX Storytelling. Crafting Stories for Better Software Development.* CA Press.

Ballard, S., Chappell, K. M. & Kennedy, K. (2019). Judgment Call the Game: Using Value Sensitive Design and Design Fiction to Surface Ethical Concerns Related to Technology. In *Proceedings of the 2019 on Designing Interactive Systems Conference* (pp. 421.433). New York: ACM.

Band, I., Ellefsen, T., Estrem, B., Iacob, M. E., Jonkers, H., Lankhorst, M. M., Dag, N., Proper, E., Dick, A. C., Thorn, S., Aldea, A., Beijleveld, M., Bielowski, A., de Boer, R., Campbell, A., Coleshaw, J., Dahlberg, J., Doherty, G., Elmér, I.,… Willemsz, E. (2016). *Archimate 3.0 Specification*. The Open Group.

Barker, J. & Tucker, R. N. (1990). *The Interactive learning revolution: multimedia in education and training.* Kogan Page.

Bartolomé Pina, A. R. (1994). Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior. *Revista de Medios y Educación*, *1*, 5-14.

Basnyat, S., Palanque, P., Schupp, B. & Wright, P. (2007). Formal socio-technical barrier modelling for safety-critical interactive systems design. *Safety Science*, *45*(5), 545-565.

Berners-Lee, T. (1990). *The WorldWideWeb browse*. https://www.w3.org/People/Berners-Lee/WorldWideWeb.html

Boy, G. A. (2014). Unifying human centered design and systems engineering for human systems integration. In *Complex Systems Design & Management* (pp. 151.162). Springer.

Boy, G. A. (2017). *Tangible Interactive Systems.* Springer.

Callele, D., Neufeld, E. & Schneider, K. (2005). Requirements engineering and the creative process in the video game industry. In *IEEE International Conference on Requirements Engineering (RE'05)*. Paris.

Calnan, R. (1987). Island: A distributed Multimedia System. In *IEEE/IEICE Global Telecommunications Conference 1987* (pp. 744.748). England: IEEE.

Car, S., Moran, T. & Newell, A. (1986). *The Psychology of Human-Computer Interaction*. Lawrence Erlbaum Associates.

Carlisle, J. H. (1976). Evaluating the impact of office automation on top management communication. In *National Computer Conference and Exposition* (pp. 611.616).

Cohn, M. (2004). *User Stories Applied: For Agile Software Development*. Addison-Wesley.

Cowen, A. S. & Keltner, D. (2017). Self-report captures 27 distinct categories of emotion bridged by continuous gradients. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 114*(38), E7900-E7909.

Cuevas, I., Díaz Pérez, P., Sicilia Urbán, M. Á., Vara de Llano, A., Colmenar Santos, A., Losada de Dios, P., Mur Pérez, F., Castro Gil, M. A. y Peire Arroba, J. (2004). *Sistemas multimedia: análisis, diseño y evaluación*. Editorial - Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

Dijkstra, E. W. (August 14, 1972). *The Humble Programmer*. ACM Turing Lecture. http://rkka21.ru/docs/turing-award/ed1972e.pdf

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D. & Beale, R. (2004). *Human-Computer Interaction*. Pearson.

Douglass, B. P. (2015). *Agile systems engineering*. Morgan Kaufmann.

Duchon, M., Schindhelm, C. & Niedermeier, C. (2011). Cyber Physical Multimedia System: A Pervasive Virtual Audio Community. *Int. Conf. on Advances in Multimedia* (pp. 87-90). Munich.

Friedman, B. & Hendry, D. (2012). The envisioning cards: a toolkit for catalyzing humanistic and technical imaginations. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on human factors in computing systems* (pp. 1145-1148).

Friedman, B. & Hendry, D. G. (2019). *Value sensitive design: Shaping technology with moral imagination*. Mit Press.

Friedman, B., Hendry, D. G. & Borning, A. (2017). A survey of value sensitive design methods. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction, 11*(2), 63.125.

Gartner. (2021). *Gartner Information Technology*. https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/enterprise-architecture-ea

Genero, M., Cruz, J. A. y Piattini, M. (2014). *Métodos de investigación en ingeniería del software*. Grupo editorial RA-MA.

Ghinea, G., Timmerer, C., Lin, W. & Gulliver, S. R. (2014). Mulsemedia: State of the art, perspectives, and challenges. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications* (TOMM), *11*(1s), 1.23.

Giraldo Orozco, W. J. (2010). *Marco de desarrollo de sistemas groupware interactivos basado en la integración de procesos y notaciones* (tesis de doctorado). Escuela Superior de Informática de Ciudad Real - Universidad de Castilla - La Mancha, España.

Goodvertising. (s.f.). *The fun theory*. (Goodvertising). https://test4.artag.shop/the-fun-theory/

Granollers, T. (2004). *MPIU+a, una metodología que integra la Ingeniería de Software, la interacción persona-ordenador y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares* (Ph.D. Tesis). Universitat de Lleida, Lleida, Spain.

Granollers, T., Lorés, J. y Cañas, J. J. (2012). *Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario*. Editorial UOC.

Gross, A. & Thüring, M. (2013). Encountering the Unexpected: Influencing User Experience through Surprise. In *UMAP Workshops*.

Grudin, J. (2017). *From Tool to Partner: The Evolution of Human Computer Interaction*. Jhon M. Carroll.

Hawes, K. S. (1986). Comment of Information Technology: Tool and Teacher of the Mind. *Educational Researcher*, *15*(2), 24.

Heller, R., Martin, D., Haneef, N. & Gievska-Krliu, S. (2001). Using a Theoretical Multimedia Taxonomy Framework. *ACM Journal of Educational Resources in Computing*, *1*(1).

Herst, M. (2009). *Search User Interfaces*. Cambridge University Press.

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J. & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS quarterly*, 75-105.

Hollnagel, E. & Woods, D. (1982). *Cognitive Systems Engineerning. New Wine on New Bottles*. Riso National Laboratory.

IDEO. (2011). *Human Centered Design Toolkit*. Canada.

IEEE. (2019). *Ethically Aligned Design. A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems*. IEEE.

IEEE Systems Council, INCOSE & STEVENS Institute of Technology. (2020). *Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) Ver. 2.2*.

ISACA. (2012). *COBIT 5: A business framework for the governance and management of enterprise IT*. ISACA.

ISACA. (2018). *Marco de Referencia COBIT 2019: Introducción y Metodología*. ISACA.

IVAR JACOBSON International. (2021). *Essence in Practice*. https://essence.ivarjacobson.com/software-engineering-method-and-theory

Jacobson, I., Ng, P. W. & McMahon, P. E. (2013). *The essence of software Engineering: applying the SEMAT kernel*. Addison-Wesley.

Jacobson, I., Ng, P. W., McMahon, P. E. & Goedicke, M. (2019). *The Essentials of Modern Software Engineering: Free the Practices from the Method Prisons!* Morgan & Claypool.

Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture. Where Old and New Media Collide*. New York University Press.

Joinson, A. N., McKenna, K. Y. & Postmes, T. (2007). *The Oxford Handbook of Internet Psychology*. Oxford University Press.

Kelly, T. & Weaver, R. (2004). The goal structuring notation–a safety argument notation. *Proceedings of the dependable systems and networks 2004 workshop on assurance cases.* Citeseer.

Kim, E., Kim, J. & Koh, J. (2014). Convergence in information and communication technology (ICT) using patent analysis. *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, *11*, 53.64.

Kitchenham, B. & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering.* Editorial.

Kozinets, R. V. (2002). The field behind the screen: Using netnography for marketing research in online communities. *Journal of marketing research, 39*(1), 61.72.

Kumar, V. (2012). *101 design methods: A structured approach for driving innovation in your organization.* John Wiley & Sons.

Lang, M. & Barry, C. (2001). Techniques and Methodologies for Multimedia Systems Development: A Survey of Industruial Practice. In N. L. Russo, F. Brian & J. I. DeGross (eds.), *Realigning Research and Practice in Information Systems Development The Social and Organizational Perspective* (pp. 77-86). Springer.

Leonard, S. & Olszewska, J. (2017). Model-Based Development of Interactive Multimedia System. In *Cybernetics (CYBCON), 2017 3rd IEEE International Conference on.* (pp. 1.6). IEEE.

Lewrick, M., Link, P. & Leifer, L. (2018). *The Design Thinking Playbook: Mindful Digital Transformation of Teams, Products, Services, Businesses and Ecosystems.* Wiley.

Martinie, C., Palanque, P., Navarre, D. & Winckler, M. (2011). Structuring and Composition Mechanisms to Addres Scalability Issues in Task Models. In *INTERACT 2011, Part III. vol. 6948* (pp. 589-609). Springer.

McKinsey & Company. (2015). *Global Media Report Global Industry Overview.* Enlace

McLeod, S. (2007). Maslow's hierarchy of needs. *Simply psychology, 1*.

Mether, C. & Bratton, B. (1987). A multimedia system to teach basic AV equipment operation and graphic production. *TechTrends*, *32*(6), 15-16.

Mock, T. D. (1986). Integrated Multimedia System for Home Control: The Consumer Elecetronics BUS (CEBUS). In *GLOBECOM'86, IEEE Global Telecommunications Conference: Communications Broadening Technology Horizons* (pp. 1229-1231). Houston: IEEEE.

Mohagheghi, P. & Sæther, T. (2011). Software engineering challenges for migration to the service cloud paradigm: Ongoing work in the remics project. In *2011 IEEE World Congress on Services* (pp. 507-514). IEEE.

Moré Martín, A. (2010). *MPIu+ a Ágil: el modelo de proceso centrado en el usuario como metodología ágil.* Universidad de Lleida.

Mueller, M. (1999). Digital Convergence and Its Consequences. *The Economics And Politics Of The New Media*, *6,* 11.28. https://javnost-thepublic.org/article/pdf/1999/3/2/

Navarre, D., Palanque, P., Bastide, R. & Su, O. (2001). A model-based tool for interactive prototyping of highly interactive applications. In *Rapid System Prototyping, 12th International Workshop on 2001*, (pp. 136-141).

Navarre, D., Palanque, P., Martinie, C., Winckler, M. A. & Steere, S. (2011). Formal Description Techiniques for Human-Machine Interfaces: Model-Based Approaches for the Design and Evaluation of Dependable Usable Interactive Systems. In G. A. Boy (ed.), *The Handbook of Human-Machine Interaction. A Human-Centered Design Approach* (pp. 235-266). Ashgate.

Nielsen, J. (2021). Usability 101: Introduction to Usability. *NN/g Nielsen Norman Group*. https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/

Norman, D. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things.* Basic Civitas Books.

Norman, D. (2009). *The design of future things.* Basic Books.

Object Management Group. (2018). *Essence – Kernel and Language for Software Engineering Methods.* OMG.

Olsen, D. (2015). *The lean product playbook: how to innovate with minimum viable products and rapid customer feedback*. John Wiley & Sons.

Osterwalder, A. (2004). *The business model ontology a proposition in a design science approach* (Doctoral dissertation). Université de Lausanne, Switzerland.

Palanque, P. & Bastide, R. (1993). Interactive Cooperative Objetcts: an Object-Oriented Formalism Based on Petri Nets for User Interface Design. In *Man and Cybernetics "Systems Engineering in the Service of Humans" volume 2*. Le Touquet.

Patton, J. & Economy, P. (2014). *User story mapping: discover the whole story, build the right product.* O'Reilly Media, Inc.

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico.* McGraw Hill.

Pressman, R. S. & Maxim, B. (2015). *Software Engineering. A practitioner´s approach.* McGraw Hill.

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge* (Six Edition). Project Management Institute, Inc.

Rada, R. (1995). *Interactive Media.* Springer-Verlag.

Research and Markets. (2021). *Media Global Market Report 2021: COVID-19 Impact and Recovery to 2030.*

Rosenfeld, L., Morville, P. & Arango, J. (2015). *Information architecture: for the web and beyond.* O'Reilly Media, Inc.

Rothrock, L. & Narayanan, S. (2011). *Human-in-the-loop simulations.* Springer.

Sampaio, P. N., Rodello, I. A., Peralta, L. M. & Bressan, P. A. (2008). Customizing Multimedia and Collaborative Virtual Environment. In G. D. Putnik & M. M. Cruz-Cunha (eds.), *Encyclopedia of Networked and Virtual Organizations* (pp. 377-384). Information Science Reference (animprint of IGI Global).

Sanz, F. y Lafargue, J. (2002). *Diseño industrial: desarrollo del producto.* Thomson-Paraninfo.

SCRUMstudy™. (2017). *Una Guía para el Cuerpo del Conocimiento de SCRUM.* SCRUMstudy™.

Shahriari, K. & Shahriari, M. (2017). *IEEE standard review—Ethically aligned design: A vision for prioritizing human wellbeing with artificial intelligence and autonomous systems.* IEEE.

Shavelson, R. J. & Salomon, G. (1985). Information technology: Tool and teacher of the mind. *Educational Researcher*, *14*(4).

Shavelson, R. J. & Salomon, G. (1986). A reply. *Educational Researcher*, *15*(2), 24.25.

Smith, M. D., Schagring, M. & Poorman, L. E. (1967). Multimedia systems: A review and report of a pilot project. *AV communication review*, 345-369.

Sommerville, I. (2016). *Software Engineering.* Pearson.

Sousa, M. F., Kulesza, R. & Guimarães Ferraz, C. A. (2016). A Model-driven Approach for MulSeMedia Application Domain. *Proceedings of the 22nd Brazilian Symposium on Multimedia and the Web* (pp. 111.118). ACM.

Steinmetz, R. & Nahrstedt, K. (2003). *Multimedia Fundamentals, Volume 1: Media Coding and Content Processing.* Prentice Hall.

Sulema, Y. (2016). Multimedia vs. Mulsemedia. In *The 23rd International Conference on Systems, Signals and Image Processing.* Bratislava: IEEE.

Sullivan, B. (2016). *The Design Studio Method.* Focal Press.

The Open Group. (2018). *The TOGAF Standard, Version 9.2*. Van Haren Publishing.

Turk, M. (2014). Multimodal interaction: A review. *Pattern Recognition Letters, 36*, 189-195.

Ulrich, K. & Eppinger, S. (2013). *Diseño y Desarrollo de Productos.* McGraw Hill.

Ulrich, K., Eppinger, S. & Yang, M. (2020). *Product Design and Development.* McGraw Hill.

van de Kaa, G., Rezaei, J., Taebi, B., van de Poel, I. & Kizhakenath, A. (2019). How to weigh values in value sensitive design: A best worst method approach for the case of smart metering. *Science and engineering ethics*, *26*(1), 475-494.

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 13.66.

Villegas Ramírez, M. L. (2012). *Metodología para el desarrollo de sistemas interactivos usables CIAF+HCI, a partir de la integración de CIAF y MPIU+a* (tesis de maestría). Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.

Yayici, E. (2016). *Design Thinking Methodology Book.* ArtBizTech.

Yuan, Z., Chen, S., Ghinea, G. & Muntean, G. M. (2014). User quality of experience of mulsemedia applications. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM)*, *11*(1s).

Zachman, J. (2011). *The Zachman Framework Evolution by John P Zachman.* Zachman.com.

Glosario

A

Alfa: "Son sujetos de un esfuerzo de software cuya evolución queremos comprender, monitorear, dirigir y controlar" (Jacobson *et al*., 2013, p. 9).

Archimate: "Consiste en un lenguaje visual con un conjunto de iconografía predeterminada para describir, analizar y comunicar muchas inquietudes de las arquitecturas empresariales que cambian con el tiempo" (Band *et al*., 2016, p. 1.

Arquitectura empresarial: "Disciplina para liderar de manera proactiva y holística las respuestas empresariales a las fuerzas disruptivas mediante la identificación y el análisis de la ejecución de cambio hacia la visión y los resultados comerciales deseados" (Gartner, 2021).

D

Delicia: "En el contexto de la Experiencia de Usuario, significa evocar emociones positivas en el usuario. Los productos que deleitan a los usuarios son agradables y divertidos de usar" (Olsen, 2015).

Diseño sensible al valor: "Es un enfoque teórico para el diseño de tecnología que tiene en cuenta los valores humanos de una manera integral y basada en principios" (Friedman & Hendry, 2019, pp. 3.4.

E

Esencia: "Es un lenguaje para definir métodos y prácticas comunes a toda la ingeniería del software" (Jacobson *et al.,* 2019, p. 32.

Experiencia multimedia: Elemento que puede hacer parte de una experiencia de usuario, cuyo propósito es la creación de valor como resultado del despliegue e interacción de contenido multimedia con el usuario, según sus necesidades, intereses, motivaciones y expectativas.

K

Kernel: "Es un conjunto liviano de conceptos y definiciones que captura la esencia de la ingeniería del software efectiva y escalable de una manera independiente y práctica" (Jacobson *et al*., 2013, p. 15).

M

Estilos de interacción: "Es el conjunto de canales de entrada/salida sensorial entre un sistema interactivo y un humano. Cada canal diferente para el usuario se conoce como modalidad de interacción" (Dix *et al*., 2004, p. 136).

Mulsemedia: "Abreviación de múltiples medios sensoriales, como un nuevo desafío de la multimedia en donde se involucra el estímulo a tres o más sentidos humanos" (Ghinea *et al*., 2014, p. 17:1).

P

Percepción sensorial: Capacidad humana de captar señales exteriores a través de los sentidos de la vista, el gusto, el olfato, el táctil y el auditivo, las cuales se interpretan y organizan para producir una experiencia significativa del mundo.

Producto mínimo viable: "Es la cantidad mínima de funcionalidad que un cliente objetivo considera viable para un producto, es decir, que le proporciona suficiente valor" (Olsen, 2015, p. 77).

S

Sistema multimedia mínimo viable: Sistema multimedia que ofrece una experiencia multimedia con una cantidad mínima de funcionalidad, suficiente para proporcionarle valor a sus interesados.

T

Tensión de valor: "Desafío que produce el respaldo de un valor en una tecnología frente a otro valor" (Friedman & Hendry, 2012, p. 1147.

U

Uso no dirigido: "Tecnologías que no siempre son utilizadas en la forma como los diseñadores pretendían" (Friedman & Hendry, 2012, p. 1146x).

V

Vista de motivaciones: "Conjunto de elementos que se utilizan para modelar las motivaciones, o razones, que guían el diseño o cambio de una arquitectura empresarial" (Band *et al*., 2016, p. 146).

Vista de procesos de negocio: "Representa una secuencia de comportamientos empresariales que logra un resultado específico, como un conjunto definido de productos o servicios empresariales" (Band *et al*., 2016, p. 136).

Esta obra ofrece un enfoque novedoso para el diseño de sistemas multimedia, en el que la proposición de valor hacia los interesados, proporciona el direccionamiento que guía un proceso de diseño centrado en las personas. Propone una mirada a los medios digitales, estilos de interacción y las percepciones sensoriales y cognitivas que buscan estimularse en el usuario —por medio del uso de distintas tecnologías—, concibiendo, diseñando y especificando soluciones para múltiples contextos y sectores productivos, de manera responsable, atendiendo a la consideración de factores éticos y morales. Al mismo tiempo, discute lo anterior atendiendo al rigor académico exigido por distintas disciplinas y campos del conocimiento, como la Ingeniería del Software moderna, la Interacción Humano-Computador y el Diseño Sensible al Valor, para su aplicación.

Una de las características de este libro que cabe remarcar es la necesidad de entender la interacción y la interactividad. Cabe destacar en la llamada Generación Z e incluso en la anterior (los llamados milenial) cómo los contenidos que son consumidos preferentemente son interactivos. Este hecho está cambiando en la sociedad desde la forma de aprendizaje hasta la manera en la que se disfruta del ocio. Tanto es así que las nuevas generaciones no quieren un aprendizaje pasivo donde el alumnado atiende a una clase en la que apenas tiene tiempo para copiar lo que el profesor está explicando y donde sus opiniones no tienen ninguna importancia, quieren algo diferente. La experiencia en el consumo de contenidos digitales es mucho más rica y crearla de forma hábil no deja de ser un trabajo que se debe hacer de forma impecable para todos los actores involucrados.

Entonces es válido preguntarse por cómo crear esa interacción, las características que debe tener o el diseño de esta, elementos clave que este libro irá desgranando poco a poco. Pues entender los sistemas multimedia es comprender cómo la tecnología se adecua a cómo procesamos los contenidos digitales.

Rosa María Gil Iranzo, prologuista
Ph.D en Informática y Comunicación Digital por la Universidad Pompeu Fabra (España). Licenciada en Física por la Universidad de Barcelona (España).