¡HISTORIAS DE USUARIO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS MULTIMEDIA:

UN ENFOQUE PRÁCTICO

AUTORES

Paola Andrea Castillo Beltrán
Carlos Alberto Peláez Ayala
Andrés Fernando Solano Alegría

Programa Editorial
Universidad Autónoma de Occidente

HISTORIAS DE USUARIO
PARA EL DESARROLLO DE
SISTEMAS MULTIMEDIA:
UN ENFOQUE PRÁCTICO

Universidad AUTÓNOMA de Occidente

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

HISTORIAS DE USUARIO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS MULTIMEDIA: UN ENFOQUE PRÁCTICO

Programa Editorial
Universidad Autónoma de Occidente

Historias de usuario para el desarrollo de sistemas multimedia: un enfoque práctico

© Autores
Andrés Fernando Solano Alegría
orcid.org/0000-0002-1159-3767

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

Paola Andrea Castillo Beltrán
orcid.org/0000-0003-4070-6123

ISBN 978-958-619-149-4
ISBN ePub 978-958-619-150-0

Primera edición 2023
Modalidad libro de texto

© Universidad Autónoma de Occidente
Km. 2 vía Cali-Jamundí, A.A. 2790,
Cali, Valle del Cauca, Colombia.

El contenido de esta publicación no compromete el pensamiento de la Institución, es responsabilidad absoluta de sus autores. Tampoco puede ser reproducido por ningún medio impreso o digital sin permiso expreso de los dueños del Copyright.

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.

HISTORIAS DE USUARIO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS MULTIMEDIA: UN ENFOQUE PRÁCTICO

Gestión Editorial

Vicerrector de Investigaciones, Innovación y Emprendimiento
Jesús David Cardona Quiroz

Jefe Unidad de Visibilización y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Emprendimiento
José Julián Serrano Quimbaya
jjserrano@uao.edu.co

Coordinación editorial
Mayra Alejandra Angulo Correa
maangulo@uao.edu.co

Diseño editorial
La Agencia UAO
agenciauao@uao.edu.co

Impresión
Impreso en Colombia
Printed in Colombia

Contenido



Pág.

- **Agradecimientos del colegio a los autores** 11
- **Colaboradores** 13
- **Presentación** 14



¿Cuáles son los propósitos de este libro? 15

¿A quién está dirigida esta obra? 17

¿Por qué es útil este libro? 18

¿Qué debes conocer antes de empezar? 20

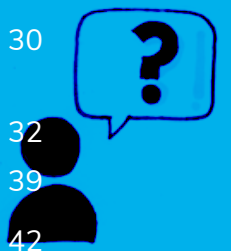
- **Interacción Humano-Computador** 20
- **Diseño Centrado en el Usuario** 20
- **Experiencia de usuario** 21
- **Sistema multimedia** 22
- **Diseño Sensible al Valor** 24



¿Qué es una historia de usuario? 27

¿Requisitos e historias de usuario son lo mismo? 29

¿En qué escenarios se recomienda usar las historias de usuario? 30



¿Cómo lucen las historias de usuario? 32

¿Cómo se clasifican las historias de usuario? 39

¿Cuáles problemas pueden presentarse al escribir historias de usuario? 42

- **Historias de usuario en el ciclo de vida de desarrollo de software** 44

- **Procedimiento para la especificación de historias de usuario de sistemas multimedia** 45

- **CASO APLICADO:** Diseño de un sistema multimedia para el aprendizaje de inglés, dirigido a niños de jardín y transición del Colegio La Fontaine 47

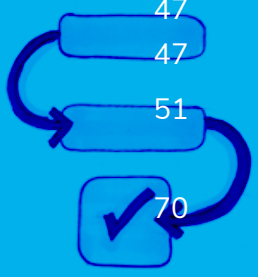
- **Escenario objeto de estudio** 47
  1. El problema y necesidades detectadas 47
  2. La solución: una experiencia multimedia interactiva 51
  3. Proposición de valor del sistema multimedia 70

  ¡Manos a la obra! Hagamos la especificación de historias de usuario para la solución Coco-Shapes
  4. Épicas de primer nivel 93
  5. Épicas de segundo nivel 96
  6. US de tercer nivel 105
  7. Prioridad de las US de tercer nivel 113
  8. Criterios de validación en las US de tercer nivel 125
  9. Mapa de alineación de las US 153

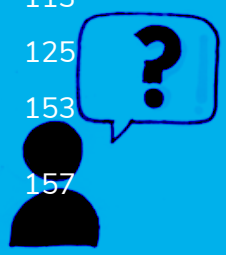
  ¿Qué sucede después de especificar las historias de usuario? 157

  ¿Qué ocurrió con Coco-Shapes? 158

- **Conclusiones** 166
- **Bibliografía** 168







Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Ejemplos de criterios de validación de una US. 35

Tabla 2. Proposición de valor 71

Tabla 3. Épicas de primer nivel. 95

Tabla 4. US de segundo nivel. 99

Tabla 5. Desglose de US de US3 107

Tabla 6. Desglose de US de US4 109

Tabla 7. Desglose de US de US10. 111

Tabla 8. Priorización de las US. 114

Tabla 9. Formulación de criterios de validación. 128



Agradecimientos del colegio a los autores

En Colegio La Fontaine de Siloé creemos que el acceso al bilingüismo desde temprana edad es un elemento clave para desarrollar ciudadanos globales, empáticos y creativos. A través de una metodología activa hemos evidenciado que los niños y las niñas a partir de los cinco años pueden adquirir competencias comunicativas orales usando juegos, canciones, comandos y videos. Sin embargo, el uso de la tecnología en el desarrollo de las clases de inglés es aún un gran reto debido a que no tenemos acceso a aplicaciones gratuitas y hechas a la medida de las necesidades y nivel lingüístico de nuestros estudiantes.

Este año tuvimos la oportunidad de colaborar con el proyecto METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE EXPERIENCIAS INTERACTIVAS MULTIMEDIA EN EDUCACIÓN BÁSICA cuyo objetivo fue desarrollar una solución multimedia para apoyar el aprendizaje del inglés en los niños de transición de nuestro colegio. Esta solución, bajo del nombre de Coco Shapes, consta de diferentes retos que de una manera lúdica y divertida acercan a los niños al inglés y hacen posible que se potencialicen sus habilidades al mismo tiempo que se fortalecen las habilidades de los estudiantes que necesitan mejorar su desempeño en la segunda lengua.

Queremos agradecer muy especialmente a la Universidad Autónoma de Occidente (UAO) quienes desde el año 2018 vienen apoyando a Colegio La Fontaine en la implementación de la tecnología en nuestro modelo educativo.

Gracias igualmente al equipo de investigadores de la UAO, profesores Andrés Solano, Carlos Peláez, Emma de la Rosa, Andrés Gallego y Andrés Ágredo, quienes estuvieron a cargo del proyecto y monitorearon constantemente el desarrollo y la implementación de Coco Shapes. Finalmente, y con mucha admiración, agradecemos al equipo de desarrollo conformado por Lina María Agudelo, María José Salazar y Juan Camilo Espinosa a quienes les debemos la creación de Coco Shapes, siempre pensando en las necesidades de nuestros estudiantes.

Estamos seguros de que Coco Shapes ha llegado al Colegio La Fontaine para fortalecer nuestro modelo de bilingüismo desde la equidad, el acceso y la innovación. ¡Esperamos que pueda llegar también a muchos niños y niñas de Colombia!

Thank you!

Lilibeydy Manrique
Cofundadora y directora
Colegio La Fontaine

Colaboradores

La experiencia multimedia interactiva Coco Shapes fue desarrollada en el marco del proyecto de investigación Metodología para el desarrollo de experiencias multimedia interactivas en educación básica, financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Emprendimiento de la UAO.

Para la producción de Coco Shapes se contó con la valiosa colaboración de las siguientes personas:

- Equipo de desarrollo: Lina María Agudelo, María José Salazar y Juan Camilo Espinosa, estudiantes de Ingeniería Multimedia, UAO.
- Asesores para elaboración de objeto físico: profesores Juan Vicente Pradilla y Edgar Martínez, UAO.
- Corte y ensamble de objeto físico: Javier Augusto Velasco, monitor de laboratorio de prototipado, UAO.
- Integración de componentes hardware, diseño e impresión de circuitos: estudiantes de Mecatrónica Fabián Guartos y Daniel Correa, UAO.
- Traducción de instrucciones y voz: Lilibeydy Manrique, colegio La Fontaine.
- Asesor videojuegos para niños: José David Chávez, UAO.
- Diseño de actividades de aprendizaje: Emma Adriana de la Rosa (UAO) y Lilibeydy Manrique.
- Grabación de audios y voces: profesora Mónica Rueda, UAO. Estudiantes de comunicación Mariana Yepes y Andrés Valencia. Monitores de las salas de grabación de audios.
- Arte y diseño: profesores Andrés Ágredo y Marco Ortega, UAO. Estudiantes de diseño Isabella Duque e Isabella Muñoz.

Presentación

Este libro tiene como objetivo servir de apoyo para practicantes de la disciplina Interacción Humano-Computador (HCI, por sus siglas en inglés Human-Computer Interaction), al momento de especificar Historias de Usuario (US, por sus siglas en inglés User Stories) para el desarrollo de sistemas multimedia. Asume un enfoque de trabajo para el desarrollo de esta clase de soluciones, centrado en la creación de valor para las partes interesadas (ISACA, 2018), por medio de la realización de una experiencia multimedia interactiva que atiende a las necesidades y expectativas de los interesados. Dicho esfuerzo debe producirse de forma responsable con el entorno, valiéndose de un conjunto de medios digitales para la representación de una historia mediante un contenido multimedia; influyendo en las diferentes percepciones sensoriales de sus usuarios y ofreciéndole distintos estilos de interacción que enriquecen su experiencia con la solución.

En el contexto académico se ha venido aplicando un enfoque tradicional centrado en la ingeniería de requerimientos típicos que sugiere la ingeniería del software (Sommerville, 2016). Puede afirmarse que una parte importante de los enfoques metodológicos de trabajo, relacionados con el Diseño Centrado en el Usuario (UCD, por sus siglas en inglés User-Centered Design), se han basado en ese tipo de Ingeniería de Requerimientos (Dix, Finlay, Abowd, & Beale, 2004). Esta tendencia es observable en distintas aproximaciones de trabajo afines al desarrollo de sistemas interactivos (Granollers, 2004) y multimedia (Cuevas, y otros, 2004).

Sin embargo, los enfoques de trabajo ágiles están tomando cada vez mayor trascendencia en los procesos de distintos sectores productivos (KPMG, 2019). Naturalmente, la industria del desarrollo de software ha sido una protagonista en la adopción de estos estilos de trabajo ágiles en la industria, donde quizá uno de los más representativos y actuales es el marco de trabajo SCRUM (SCRUMstudy™, 2017). De manera similar, y gracias a un estándar moderno de la ingeniería de software como Essence (Object Management Group, 2018), se observa el surgimiento de nuevos métodos estructurados de trabajo para el desarrollo de sistemas multimedia e interactivos (Peláez C. , 2021), que adaptan marcos de trabajo ágil, beneficiando las necesidades actuales de producción en la industria, y favoreciendo un estilo de trabajo colaborativo entre los integrantes del equipo responsable del diseño de la solución.

Las US son un componente fundamental de los enfoques ágiles para el desarrollo de software, como sucede en SCRUM. Actualmente no debe concebirse como un enfoque excluyente de la Ingeniería de Requerimientos. Por el contrario, debe ser contemplado como una alternativa viable a las posibilidades que ofrece la Ingeniería de Requerimientos, donde las necesidades de contexto, los estilos de trabajo y las competencias de los profesionales expertos en las disciplinas afines a la Ingeniería del Software, entre otros factores, son los responsables y conducentes a definir y seleccionar el marco de trabajo que puede resultar más conveniente para un contexto de aplicación determinado, e incluso determinar en qué casos pueden abordarse prácticas ágiles con la aplicación de la Ingeniería de Requerimientos tradicional, como ocurre en ciertas aproximaciones de trabajo de la Ingeniería de Sistemas (Douglass, 2015).

Teniendo en cuenta lo anterior, este libro ofrece una guía de trabajo para quienes desea aprender cómo llevar a cabo la elicitación y especificación de US para sistemas multimedia, así como algunos aspectos básicos relacionados con el proceso que conduce a su implementación y verificación.

¿Cuáles son los propósitos de este libro?

Este libro ofrece al lector un proceso que guía la especificación de US, apoyándose de un enfoque original, basado en ejemplos desarrollados a partir de un caso real y práctico. Por medio de esta obra, se espera que el lector logre estar en capacidad de:



- Reconocer una base teórica fundamental sobre las historias de usuario, así como sus limitaciones, por medio de una discusión introductoria relacionada con el concepto de ambigüedad.

- Entender los beneficios de usar US para especificar el alcance de sistemas interactivos-multimedia.
- Desarrollar las habilidades necesarias para usar las historias de usuario como instrumento de conversación entre las partes interesadas.
- Saber aplicar una estructura de notación de lenguaje semi-estructurado para escribir historias de usuario.
- Reconocer fortalezas y limitaciones en torno a la especificación de historias de usuario y contrastarlas con la ingeniería de requerimientos.
- Comprender las diferencias entre historias épicas e historias de usuario para producción.
- Reconocer si una historia de usuario cumple con los atributos de toda buena historia de usuario.
- Emplear técnicas de especificación de historias de usuario para que estas sean concretas y puedan pasar a producción.
- Usar las historias de usuario para comprender la proposición de valor del producto y de sus características desde el inicio del proyecto.
- Guiar a otras personas de sus equipos en el uso apropiado de historias de usuario en contextos complejos.
- Convertirse en un material de apoyo para cursos a nivel de pregrado y posgrado donde se realiza el desarrollo de sistemas multimedia, de tal manera que los estudiantes sigan un enfoque de trabajo con técnicas y herramientas concretas para la elicitación, análisis, especificación y validación de historias de usuario.
- Ser un referente para equipos de desarrollo, analistas, especialistas en requerimientos u otras personas de empresas que se dedican a la concepción y creación de sistemas multimedia.

¿A quién está dirigida esta obra?



- Personas que pretenden especificar el alcance de un sistema interactivo-multimedia utilizando historias de usuario, mediante un proceso bien definido y técnicas relacionadas para proporcionar requisitos a los equipos de desarrollo encargados de la producción, guiada por marcos de trabajo ágiles como SCRUM.
- Estudiantes de pregrado y postgrado vinculados a programas académicos y proyectos afines con las tecnologías de la información y la comunicación.
- Docentes universitarios que puedan utilizarlo como un material de referencia y consulta, para el trabajo con historias de usuario donde se lleva a cabo la producción de sistemas multimedia.
- Profesionales de áreas afines con las tecnologías de la información, interesados en ampliar sus conocimientos en la aplicación de historias de usuario, para el desarrollo de sus productos y servicios.

¿Por qué es útil este libro?

De acuerdo a la encuesta aplicada por KPMG (2019) acerca de la adopción de enfoques de metodologías ágiles en la industria, el 68 % de las empresas han optado por la utilización de enfoques ágiles para la producción de soluciones basadas en software, señalan que el principal impulsor para su implementación es llevar a cabo una entrega más rápida del producto, ajustado a las cambiantes necesidades de sus clientes. Así mismo, el 70 % de las organizaciones consultadas, afirma que uno de los principales objetivos de su gobierno corporativo, es la integración entre el negocio y las Tecnologías de la Información (IT, por sus siglas en inglés) habilitadas por una transformación ágil, durante los próximos tres años. Dichos indicadores, entre otros representativos, muestran una tendencia inequívoca que permite afirmar que la adopción de enfoques de trabajo ágil se está extendiendo en la industria.

Estas tendencias plantean desafíos en torno a la necesidad de atender el estudio y aplicación de distintas técnicas y herramientas de trabajo que permitan un abordaje práctico de los enfoques ágiles. De esta manera, en la literatura pueden reconocerse diferentes enfoques de trabajo que han surgido como resultado de esta tendencia, entre ellos; The Lean Product Playbook (Olsen, 2015), así como la adaptación de áreas de conocimiento como la Experiencia de Usuario (UX, por sus siglas en inglés User eXperience) (Baker, 2017), de una disciplina como HCI.

En el escenario descrito, las US cumplen un papel relevante para las organizaciones donde los enfoques ágiles trazan la ruta para el desarrollo de soluciones basadas en software. Incluso podría afirmarse que tener un alto grado de dominio sobre adopción y uso de US, resulta tan prioritario y relevante como el dominio de la Ingeniería de Requerimientos para los profesionales que pertenecen a campos afines con las ciencias de la computación e IT.

La principal motivación de este libro es ofrecer una serie de información, conocimientos y experiencias que son fundamentales, para la adopción y uso de US, para el contexto de desarrollo de sistemas multimedia. En ese sentido, el contenido de esta obra le permite al lector llevar a cabo la elicitación, análisis, especificación y validación de historias de usuario para sistemas multimedia, con lo cual, se preparan las condiciones necesarias para proceder con la producción del sistema.


OBJETIVO
de este LIBRO
APOYO practicantes
HCI
Interacción Humano Computador
en inglés Human Computer Interaction
ESPECIFICAR
US
Historias de Usuario
en inglés User Stories
DESARROLLAR
SM
Sistemas Multimedia
Aprenderás sobre:
Historias de Usuario
US
Enfoque de trabajo para SOLUCIONES centradas en CREACIÓN de VALOR para las partes interesadas
atiende
•INTERESES
•NECESIDADES
•EXPECTATIVAS
Este libro
es una
GUÍA DE TRABAJO para la ESPECIFICACIÓN de US historias de usuario y aspectos BÁSICOS de implementación y verificación

¿Qué debes conocer antes de empezar?

Interacción Humano-Computador

La disciplina Interacción Humano-Computador (o HCI, por sus siglas en inglés Human-Computer Interaction), está relacionada con el diseño, la evaluación y la implementación de sistemas interactivos para que sean utilizados por personas, y con el estudio de los fenómenos más importantes con los que está conectado. Adicional, la HCI también estudia la forma en la que la tecnología influye en el trabajo y las actividades realizadas por los humanos. Cuando se hace referencia al término tecnología, se incluye todo tipo de dispositivos como computadores, pantallas, teclados, teléfonos móviles, electrodomésticos, sistemas de navegación para automóviles e incluso sensores y actuadores (Dix, Finlay, Abowd, & Beale, 2004).

Card (2018) define 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.

Uno de los principales retos que esta disciplina debe asumir es el de la consideración tanto de las necesidades, como las limitaciones que pueden tener los usuarios de un sistema con mediación de tecnologías, con el propósito de generar interfaces usables por los individuos (Hearst, 2009). Abordar esta problemática no resulta una tarea sencilla, pues 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.

Diseño Centrado en el Usuario

Las metodologías genéricas que permiten llevar a cabo un proceso de diseño de la solución, centradas en las necesidades del usuario, reciben el nombre de metodologías de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), ya que cada decisión que se toma acerca del diseño de la interface, se realiza a partir de las observaciones y respuestas que ofrecen los mismos usuarios de los sistemas

por medio de la interacción con herramientas tecnológicas. Muy contrario a las prácticas anteriores, cuando se asumía que el diseñador sabía perfectamente lo que el usuario necesitaba al utilizar el sistema (Nielsen, 1999).

Dichas metodologías del DCU se basan en el estándar internacional ISO 9241-210:2019 (International Organization for Standardization - ISO, 2019), que reemplazó al anterior estándar ISO 9241-210:2019, el cual define un conjunto de cuatro actividades principales que deben producirse en las etapas más tempranas de un proyecto y ejecutarse de forma iterativa: entender y especificar el contexto de uso, especificar los requisitos de usuario y la organización, producir soluciones de diseño y evaluar los diseños basándose en los requisitos.

Experiencia de usuario

La Experiencia de Usuario se refiere a "cómo se sienten las personas acerca de un producto y su satisfacción cuando lo usan, lo miran, lo sostienen, lo abren o cierran" (Preece, Sharp, & Rogers, 205). En ese sentido, el diseño de la UX es el proceso que utilizan los equipos de trabajo para crear productos que brindan experiencias significativas y relevantes a los usuarios. Esto implica la consideración de diferentes aspectos, tales como: usabilidad, accesibilidad, interacción social y cultural, diseño sensible al valor e impacto emocional de los individuos, entre otros, con el objetivo de lograr una experiencia satisfactoria en el uso de un sistema software interactivo. Lo que autores como (Hartson & Pyla, 2012) han denominado "alegría de uso".

Por tanto, la UX cumple un papel fundamental al momento de diseñar productos software, puesto que se trata de un atributo de calidad que determina su éxito. En otras palabras, UX estudia "qué tan bien" se ha sentido el usuario, durante y después de haber utilizado el sistema, estableciendo ya no una serie de recomendaciones, sino, un conjunto de requisitos conducentes a asegurar UX. En el sector productivo, las empresas esperan ofrecer productos que puedan competir a nivel global, por tal razón, la UX es un aspecto que marca una clara diferencia. UX es un área necesaria y estratégica para las empresas y sus equipos de trabajo, que buscan la creación de valor en los productos y servicios que entregan a su ecosistema de interesados.

Sistema multimedia

El diseño de un sistema multimedia surge desde un enfoque centrado 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 distintas modalidades 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 Diseño Sensible al Valor (Friedman & Hendry, 2019).

A partir de lo anterior, este proyecto considera la definición propuesta por Peláez, Solano, & Granollers (2021), en la cual un Sistema Multimedia

> (...) 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 (p. 31).

La anterior definición hace énfasis en (Peláez, Solano, & Granollers, 2021):

- 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; pues un sistema multimedia interactivo, responde a muchas consideraciones generales de un sistema interactivo basado en sistemas de cómputo, pero 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 Diseño Sensible al Valor.

- 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.

- Por último, los usuarios podrán ver materializada la experiencia multimedia por medio del estímulo de un conjunto de percepciones sensoriales (auditivas, visuales, olfativas, gustativas, hápticas, 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 que se propone, los aspectos relacionados con la mediación tecnológica del sistema multimedia se encuentran implícitos en aquellos elementos que habilitan los estímulos sensoriales, la generación, la interacción, y el despliegue de los contenidos digitales interactivos que estimulen diferentes percepciones sensoriales, como elementos clave de una experiencia multimedia interactiva.

Adicionalmente, esta obra concibe el concepto de Experiencia Interactiva Multimedia como un tipo específico de UX que se produce como resultado de la interrelación entre las personas (usuarios) y un Sistema Multimedia, donde el despliegue y la interacción con los medios digitales, cumplen un papel clave en su realización.

Diseño Sensible al Valor

El Diseño Sensible al Valor (VSD, por sus siglas en inglés Value Sensitive Design) consiste en un enfoque teórico, representado a través de un conjunto de métodos y aplicaciones que permiten tener en cuenta consideraciones centradas en los valores humanos de una manera sistemática y bajo una serie de principios a lo largo de un proceso para el diseño de soluciones mediadas por tecnología o en la interacción ser humano – computador (Friedman & Hendry, 2019). La pregunta que se deriva es ¿cómo es posible conciliar lo tecnológico con los valores humanos?, algunos investigadores afirman que este enfoque explora los intereses, deseos y aspiraciones de los sujetos, de manera que las propuestas tecnológicas no se deciden unilateralmente por los diseñadores, sino que se integran las aspiraciones de los sujetos y comunidades.

Este enfoque teórico fue desarrollado por los investigadores Batya Friedman y Peter Kahn de la Universidad de Washington, entre finales de los años 80s y principios de los 90s. Sin embargo, las primeras publicaciones sobre la aplicación de este enfoque en los procesos de diseño de sistemas basados en computación, fueron socializadas ante la comunidad especializada durante 1992, y se observa un notable crecimiento de su influencia en disciplinas como Interacción Humano-Computador, desde mediados de los 2000 hasta la fecha actual.

Los métodos basados en VSD abordan un análisis en torno a los interesados (directos e indirectos) como fuentes fundamentales para producir distinciones entre los valores de los diseñadores de la solución, los valores de las partes interesadas y los valores respaldados explícitamente por la tecnología (Friedman, Hendry, & Borning, 2017).

Friedman y Hendry (2019) crearon una metodología de investigación que se desarrolla en tres fases con tópicos definidos; conceptual, empírica y tecnológica. En la investigación conceptual se definen los constructos teóricos y filosóficos de trabajo de los valores que se destacan. La fase empírica busca documentar y comprender las respuestas de los sujetos y de las comunidades frente a los usos de los artefactos. La investigación tecnológica recupera análisis retrospectivos de tecnologías determinadas o puede proponer diseños prospectivos que incorporen asertivamente los valores humanos.

SM SISTEMA MULTIMEDIA

sistema que permite la → **CREACIÓN DE VALOR**

para interesados



a través de una → **EXPERIENCIA MULTIMEDIA INTERACTIVA**

lo diferencia de otros sistemas y soluciones

considerando un → **DISEÑO RESPONSABLE**

que atiende INTERESES, NECESIDADES, EXPECTATIVAS de los interesados



estimulando sus → **PERCEPCIONES SENSORIALES**

auditivas, visuales, olfativas, gustativas, hápticas, etc.



a lo largo de una → **HISTORIA** representada con **MEDIOS DIGITALES** → sistema hardware-software



DSV DISEÑO SENSIBLE AL VALOR

VSD (inglés) – Value Sensitive Design

enfoque teórico - conjunto de métodos y aplicaciones centrado en → **VALORES HUMANOS**



tiene en cuenta los valores de los interesados en el proceso de desarrollo de una solución tecnológica desde sus primeras etapas. ✓

← se integran las aspiraciones de los sujetos y las comunidades


¿QUÉ ES IMPORTANTE SABER ANTES de EMPEZAR?
IHC INTERACCIÓN HUMANO COMPUTADOR
HCI (inglés) – Human Computer Interaction
•DISEÑO
•EVALUACIÓN
•IMPLEMENTACIÓN
de
SISTEMAS INTERACTIVOS utilizados por PERSONAS
comprende esta interacción para generar INTERFACES USABLES
DCU DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO
metodologías – enfoque de diseño centrado en LAS NECESIDADES DEL USUARIO
Las decisiones se toman a partir de observaciones y respuestas de los usuarios
NO se asume que el diseñador sabe perfectamente lo que el usuario necesita
las metodologías Se basan en el estándar ISO
ISO 9241-210:2019
UX EXPERIENCIA DE USUARIO
(inglés: User Experience)
¿cómo se SIENTE una persona al interactuar con un sistema?
DISEÑO UX → [marca diferencia frente a la competencia]
Busca crear productos que brinden EXPERIENCIAS RELEVANTES Y SIGNIFICATIVAS

¿Qué es una historia de usuario?



Las US son utilizadas en los métodos ágiles para la especificación de funcionalidades de software, escritas desde una perspectiva de usuario final (Cohn, 2004). Describen funcionalidades que dan solución a necesidades o problemas del cliente o del usuario, representando el "qué" y el "para qué" se debe construir; y se escriben en forma de historia breve utilizando el lenguaje del usuario.

Las US son un movimiento que permite el descubrimiento del producto, y ayudan al equipo de trabajo a entender su proposición de valor desde el inicio, para poder construir productos que se ajusten a las necesidades y expectativas de los interesados. En ese sentido, se destacan las siguientes características de las US:

1. Breves: descripción con una o dos frases cortas, entendibles por los desarrolladores, clientes, patrocinadores y usuarios.
2. Facilidad: fáciles de entender para los interesados.
3. Persistentes: de fácil recordación.

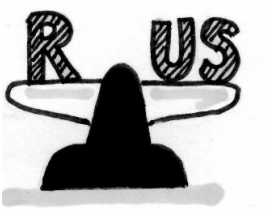
De acuerdo con Cohn (2004), otras características de las US son:

- Representan funciones que pueden ser desarrolladas en pocos días.
- Tienen una prioridad asociada.
- Fáciles de estimar en tiempo y esfuerzo para implementar.
- Se llevan en listas organizadas que se reordenan fácilmente.
- Evitan especificidad demasiado pronto y retardos en el desarrollo.
- Necesitan poco o ningún mantenimiento.
- Sirven como insumo para la documentación, la cual también es elaborada de manera incremental.

- Por lo general representan “funcionalidades parciales” de valor; es decir, no indican funciones o procedimientos complejos que el sistema debe hacer.
- No quedan escenarios sin probar, pues estos se explican en los criterios de validación.



¿Requisitos e historias de usuario son lo mismo?



¡LAS HISTORIAS DE USUARIO NO SON REQUISITOS DE SOFTWARE! La US es un sustituto más ligero para lo que han sido nuestros medios tradicionales de especificar requisitos de software.

El primer punto de interés en torno al cual resulta interesante contrastar las US frente a la Ingeniería de Requerimientos tradicional, consiste en analizar las bondades y limitaciones que puede ofrecer cada una de las dos aproximaciones al contexto de desarrollo de sistemas interactivos y multimedia. Sin lugar a duda, la Ingeniería de Requerimientos ha realizado contribuciones importantes a la especificación de enfoques de trabajo y metodologías para el desarrollo de sistemas interactivos y multimedia, como puede estudiarse en una revisión acerca del estado del arte de metodologías y tendencias para el desarrollo de sistemas multimedia (Peláez C. , Solano, Granollers, & Collazos, 2019). Principalmente aquellos enfoques de trabajo que requieren cumplir estándares de industrias como la aeroespacial y la aeronáutica, y que deben seguir modelos de proceso en cascada o en "V" como se observa en la realización de proyectos para el desarrollo de sistemas de entretenimiento en vuelo (Leonard & Olszewska, 2017) y en las adaptaciones que han sido producidas a dicho modelo de proceso, con el fin de considerar aspectos del Diseño Centrado en el Usuario (UCD, de sus siglas en inglés User Centered Design), en el diseño de estos sistemas interactivos de misión crítica (Boy, 2017).

No obstante, la aplicación de la Ingeniería de Requerimientos a metodologías para el desarrollo de sistemas interactivos, tampoco se limita a los modelos de proceso en cascada o en "V". También se sugieren en enfoques de trabajo como MPlu+a (Granollers, 2004), que se fundamenta en un modelo de proceso centrado en el usuario.

Ahora bien, la aplicación de marcos de trabajo y técnicas ágiles en la industria también ha conducido hacia la necesidad de considerar el aporte que pueden ofrecer las US al proceso de diseño y especificación de los sistemas interactivos y multimedia. A partir de esta motivación, emergen

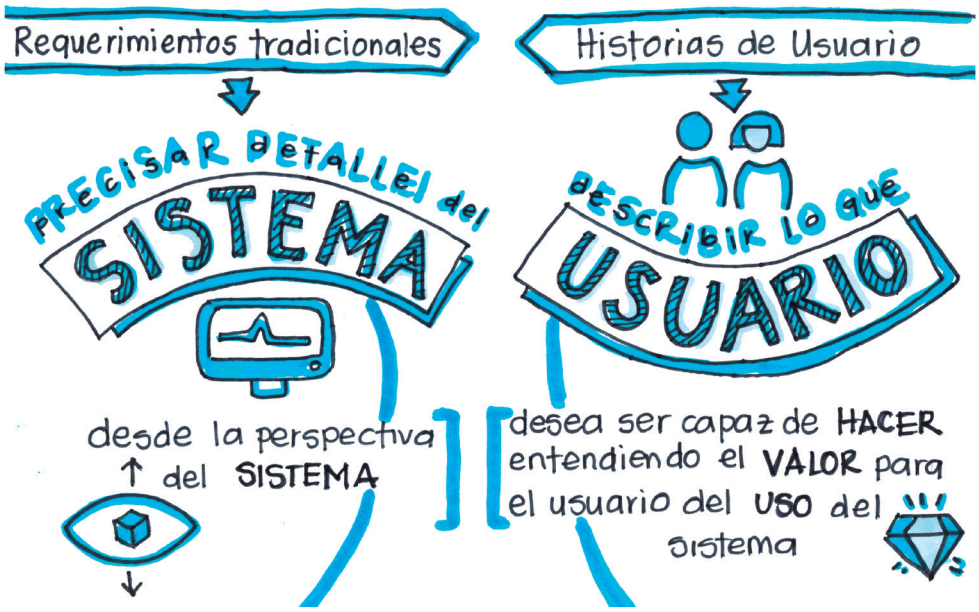
nuevos marcos de trabajo para el desarrollo de sistemas multimedia interactivos que adaptan prácticas, actividades y técnicas sustentadas en los enfoques ágiles (Peláez C. , 2021).

¿En qué escenarios se recomienda usar las historias de usuario?

Al contrastar los distintos referentes, puede afirmarse que, aunque en el marco de la realización de un proyecto, siempre existirá un enfoque o bien orientado hacia la especificación tradicional de requerimientos, o hacia la generación de US, ambas formas no deberían ser consideradas excluyentes entre sí. Así, cuando se necesita precisar de forma detallada lo que el sistema debe hacer, principalmente desde la perspectiva del sistema, sin lugar a duda, los requerimientos tradicionales son la mejor opción. En contraste, cuando se quiere describir lo que el usuario desea ser capaz de hacer, teniendo un mejor entendimiento del valor que obtendrá dicho usuario como resultado de usar el sistema, las US serán la opción más indicada. Lo anterior, sugiere que la utilización de US son propicias para los entornos de trabajo orientados a la colaboración, y a fomentar la comunicación entre los interesados, atributos que contribuyen a un proceso de UCD.

Aunque las US pueden considerarse como un recurso que puede aportar a los espacios de colaboración y de comunicación en un proceso de UCD, por ejemplo, en el marco de desarrollo de un sistema interactivo, también es importante tener en cuenta que este enfoque tiene una serie de limitaciones que no deberían ser perdidas de vista por parte de un equipo de diseño. Estas limitantes pueden obedecer a la ambigüedad en su formulación (Amna & Poels, 2022), aunque esto es un hecho inherente a la naturaleza de ese proceso inicial, debido a que se escriben en un lenguaje natural semiestructurado desde una perspectiva de usuario. La generación de espacios de colaboración y comunicación efectivos, coadyuva a la mitigación de ciertos escenarios que conduzcan a imprecisiones, dudas, o múltiples interpretaciones en la especificación del sistema, como consecuencia de su utilización.


Enfoques de trabajo relacionados con:
inglés [UCD] User centered Design
Diseño Centrado en el Usuario [DCU] español
Métodos de trabajo centrados
INGENIERÍA de REQUERIMIENTOS
tradicional
Métodos de trabajo ÁGILES
tomando mayor trascendencia
Entrega más RÁPIDA
Producto ajustado NECESIDADES CAMBIANTES
NO excluyente
US Historias Usuario
fundamental enfoques ágiles
Seleccionar marco de trabajo IR US CONVENIENTE
adopción y uso para desarrollo de SM Sistemas Multimedia
•elicitación
• análisis
• especificación
• validación
condiciones necesarias PRODUCCIÓN de sistemas multimedia



¿Cómo lucen las historias de usuario?



Un aspecto fundamental como buena práctica para la aplicación de US, consiste en definir una estructura para su formulación (Cohn, 2004). Una estructura ampliamente aceptada por diferentes fuentes de referencia, entre ellas, la guía de SCRUM (SCRUMstudy™, 2017), es la que se presenta a continuación:

Como <Rol>+**necesito**+<Acción>+**para**+<Proposición de Valor>

A continuación, se presenta un ejemplo de US ateniendo a la estructura anterior:

Como estudiante
Necesito seleccionar una imagen 2D asociada a una figura geométrica que se indica en el sistema mediante instrucciones auditivas en inglés
Para identificar de forma sencilla y llamativa cuatro figuras geométricas: triángulo, cuadrado, círculo y estrella, en el idioma inglés.


US
ESTRUCTURA para su FORMULACIÓN
persona que va a usar la funcionalidad
relacionada con la tarea que el usuario debe completar
el para qué de la realización del sistema
COMO + ROL + NECESITO + ACCIÓN + PARA + PROPOSICIÓN de VALOR
EJEMPLO
como ESTUDIANTE necesito seleccionar una imagen 2D asociada a una figura geométrica que se
para identificar de forma sencilla y llamativa cuatro figuras geométricas:

Ahora bien, una US tiene asociado un conjunto de criterios de validación, los cuales permiten lograr un mayor grado de especificación sobre aquellos aspectos fundamentales con los cuales debe cumplir una US y deben validarse para satisfacer los intereses, necesidades y expectativas de los interesados. Para la formulación de estos criterios de validación, una técnica bastante completa y efectiva para producir su sintaxis, es a través del formato estructurado Gherkin, utilizado para la especificación de requerimientos en el desarrollo de software guiado por comportamiento (BDD, por sus siglas en inglés, *Behavior-Driven Development*), en el cual se lleva a cabo una serie de análisis por posibles escenarios (Ferguson, 2014). La estructura de sintaxis específica es la siguiente:

Escenario + <número de escenario> + <título escenario>:
Dado que + <contexto> + **y adicionalmente** + <contexto>,
Cuando + <evento>,
Entonces + <Resultado/Comportamiento esperado>.

En la sintaxis anterior el número de escenario identifica el escenario asociado a la historia. El título de escenario describe el contexto del escenario que define un comportamiento. El contexto proporciona una mayor descripción sobre las condiciones que desencadenan el escenario, el evento representa la acción que el usuario ejecuta en el contexto descrito por el escenario, y por último, el resultado/comportamiento esperado, describe el comportamiento del sistema multimedia en esa situación. En ese sentido, la Tabla 1 presenta algunos criterios de validación asociados a la anterior US.

Tabla 1. Ejemplos de criterios de validación de una US.

Historias de usuario	Criterios de validación
Como estudiante **Necesito** seleccionar una imagen 2D asociada a una figura geométrica que se indica en el sistema mediante instrucciones auditivas en inglés **Para** identificar de forma sencilla y llamativa cuatro figuras geométricas: triángulo, cuadrado, círculo y estrella, en el idioma inglés.	**Escenario 1:** El estudiante selecciona una figura geométrica **Dado que** en pantalla aparecen las cuatro figuras geométricas cayendo en paracaídas **Cuando** se brindan las instrucciones auditivas en inglés **Entonces** el sistema indica de forma aleatoria la figura que debe seleccionar el estudiante, mediante los mensajes: “I am a triangle”, “I am a square”, “I am a circle” y “I am a star”.
	Escenario 2: El estudiante selecciona una figura geométrica **Dado que** en pantalla aparecen las cuatro figuras geométricas cayendo en paracaídas **Cuando** se brindan las instrucciones auditivas en inglés **Entonces** el tiempo máximo para responder es de cinco segundos antes de que las figuras toquen el suelo.

Historias de usuario	Criterios de validación
Como estudiante **Necesito** seleccionar una imagen 2D asociada a una figura geométrica que se indica en el sistema mediante instrucciones auditivas en inglés **Para** identificar de forma sencilla y llamativa cuatro figuras geométricas: triángulo, cuadrado, círculo y estrella, en el idioma inglés.	**Escenario 3:** El estudiante selecciona la figura geométrica correcta **Dado que** en pantalla aparecen las cuatro figuras geométricas cayendo en paracaídas **Cuando** se brinda la instrucción auditiva en inglés **Entonces**, el sistema reproduce un sonido de aplausos y aparece en pantalla el mensaje: “Good job!”.
	Escenario 4: El estudiante selecciona la figura geométrica incorrecta **Dado que** en pantalla aparecen las cuatro figuras geométricas cayendo en paracaídas **Cuando** se brinda la instrucción auditiva en inglés **Entonces**, el sistema presenta en pantalla el mensaje: “Try again!”.

Tal como se planteó en la sección anterior, las US se preocupan por describir la necesidad de un Usuario, especificada a través de su rol (persona que va a usar la funcionalidad) en el sistema, enfocándose a la proposición de valor (el para qué) que se persigue con su realización. En complemento, los criterios de validación permiten que los interesados reciban satisfactoriamente el producto entregado.


US
tienen asociados un conjunto de
CRITERIOS de VALIDACIÓN
Se VALIDAN para satisfacer intereses, necesidades y expectativas de los interesados
Permiten una mayor ESPECIFICACIÓN de aspectos fundamentales que debe cumplir una US
Permiten que los interesados reciban SATISFACTORIAMENTE el producto entregado
formulación teniendo como base
formato estructurado
GHERKIN

FORMULACIÓN de Criterios de Validación

formato estructurado GHERKIN

Escenario + <NÚMERO de ESCENARIO> + <TÍTULO de ESCENARIO>:

- <NÚMERO de ESCENARIO>: asociado a la US
- <TÍTULO de ESCENARIO>: contexto del escenario que define un comportamiento

Dado que + <CONTEXTO> y adicionalmente + <CONTEXTO>,

- <CONTEXTO>: mayor descripción sobre las condiciones que desencadenan el escenario

Cuando + <EVENTO>

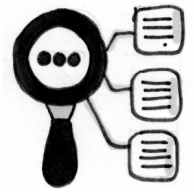
- <EVENTO>: la acción que el usuario ejecuta en el contexto descrito por el escenario



Entonces + <RESULTADO/ COMPORTAMIENTO ESPERADO>

- <RESULTADO/ COMPORTAMIENTO ESPERADO>: comportamiento del sistema multimedia en esa situación

¿Cómo se clasifican las historias de usuario?



Si bien las US representan "funcionalidades parciales" de valor que realiza el sistema para el usuario, existen US denominadas épicas que se distinguen por su gran alcance, a diferencia de las US que son concretas.

Una épica es una historia grande cuyo esfuerzo es demasiado grande para completarla de una sola vez o en un solo sprint. Las épicas se dividen en otras US, las cuales están íntimamente relacionadas entre sí. A medida que aumenta la prioridad de una épica y se acerca al momento de su implementación, el equipo la descompone en US con un alcance más concreto para ser gestionadas con los principios y técnicas ágiles: estimación y seguimiento cercano.

A continuación, se presenta un ejemplo de épica, la cual tiene un alcance amplio, por lo cual, será necesario que el equipo siga indagando para luego definir otras US asociadas a ella.

Como estudiante
Necesito un sistema multimedia que me permita identificar cuatro figuras en el idioma inglés
Para aprender las figuras geométricas en este idioma

Esta estructura sugiere elementos que pueden resultar de interés para el diseño de sistemas interactivos y multimedia, sin embargo, también plantea unos desafíos frente a la ausencia de una perspectiva que se centre en la especificación funcional propia del sistema, como sí ocurre con la Ingeniería de Requerimientos tradicional.

Aunque la ambigüedad en la formulación de US siempre será un factor que es inherente a ellas (Amna & Poels, 2022), existen distintos esfuerzos que pueden realizarse para mitigar su potencial impacto desfavorable, principalmente en la etapa de implementación del sistema software. Por ello, el equipo debe estar en constante comunicación con los interesados del producto, para clarificar los detalles menores olvidados, y así contribuir a que se construyan productos o servicios extraordinarios. Algunas técnicas que resultan favorables para reducir la ambigüedad son:

- **Piense en la relación tarea vs. objetivo que debe completarse:** todo sistema software interactivo podría verse desde una perspectiva, como un sistema que le permite a sus usuarios llevar a cabo un conjunto de tareas (Pressman & Maxim, 2015). Cuántas y cuál sea su dificultad estará asociado con el alcance del sistema. Esta vista puede contrastarse con la manera cómo las US se enuncian en función de un objetivo concreto para el usuario.
- **No olvide planificar:** con base en lo conversado con los interesados, el equipo debe estimar lo que va a construir en presencia de ellos. Durante la planificación el equipo debe preguntar a los interesados el detalle de lo que quiere y lo que espera.
- **Defina los criterios de validación para cada US:** ¡Esto es lo mejor de las US! Se refiere a criterios o acuerdos por los cuales se considerará aceptada la funcionalidad por parte de quien la solicita. Una US no estará finalizada hasta que cumpla todos los criterios de validación.


CLASIFICACIÓN US
ÉPICAS
CONCRETAS
ÉPICAS
CONCRETAS
✔ Alcance ÁMPLIO
✔ Historia GRANDE
✔ Esfuerzo grande que NO se completa de una sola vez
✔ NO son implementables por su ↑ALTO↑ nivel de -abstracción-
PREGÚNTATE
¿COMPLETAN la "GRAN HISTORIA"?
✔ Interrelacionadas con las épicas
↳ varias concretas completan una épica
✔ Alcance más concreto
✔ Gestionadas con principios y técnicas AGILES → estimación y seguimiento cercano
PREGÚNTATE
¿Son SUFICIENTEMENTE CONCRETAS para IMPLEMENTAR?

¿Qué problemas pueden presentarse al escribir historias de usuario?

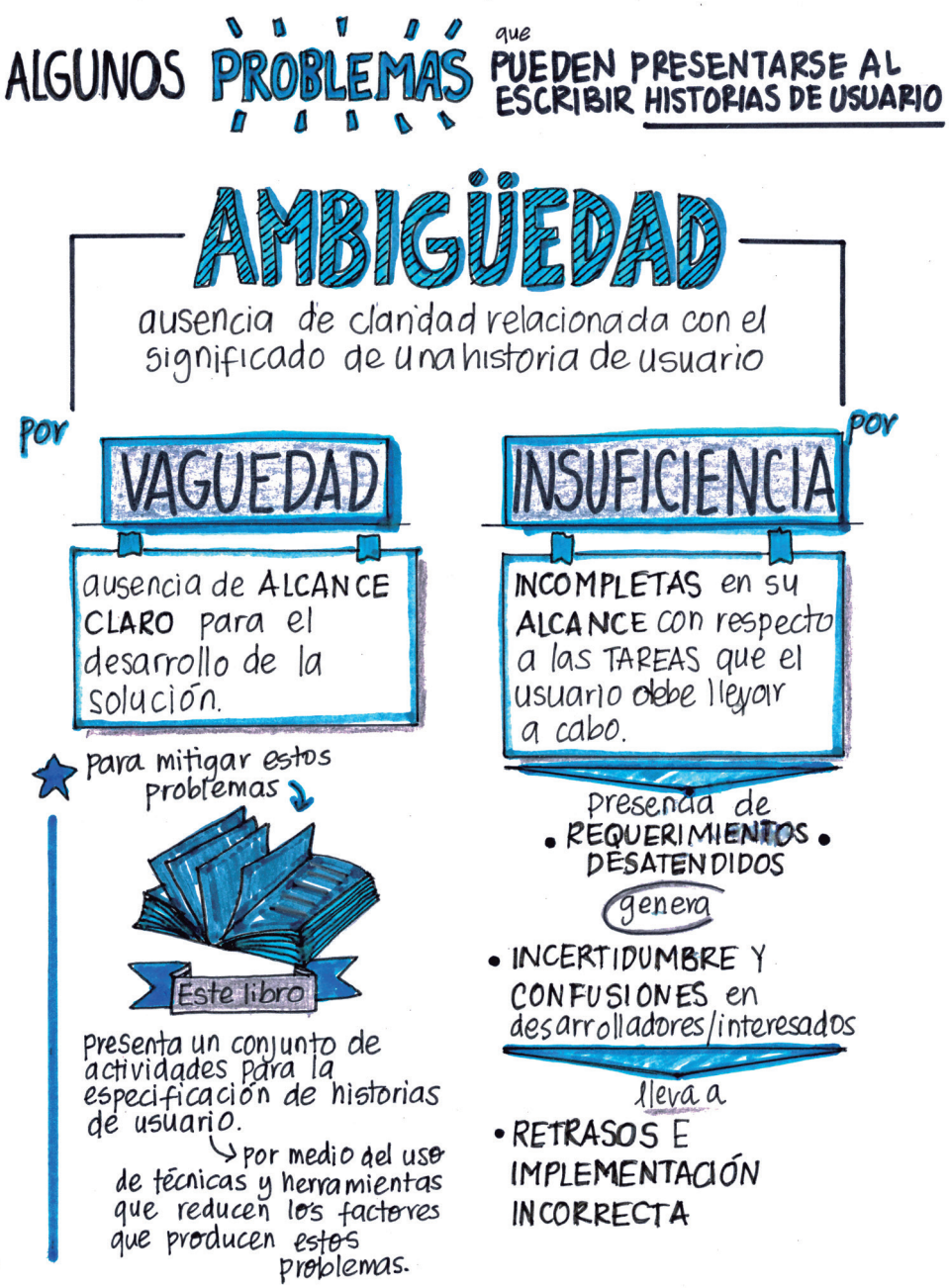
Cuando se escriben US se pueden presentar problemas relacionados con la ambigüedad, la cual se refiere a la ausencia de claridad respecto al significado de una US (Amna & Poels, 2022). La ambigüedad es uno de los principales aspectos que tributa al problema de la vaguedad, siendo transversal a todos los niveles lingüísticos (Kamthan & Shahmir, 2017), principalmente cuando la aplicación del lenguaje semiestructurado para su especificación no se realiza en el idioma inglés (Gazzerro, Marsura, Messina, & Rizzo, 2016). Igualmente, la ausencia de un alcance claro para el desarrollo de la solución, que ayude a una mejor interpretación de la US, también es considerado un factor significativo que contribuye a su vaguedad, afectando su implementación (Lin, Yu, Shen, & Miao, 2014).

Otro problema relacionado con la ambigüedad en la formulación de las US está relacionado con la insuficiencia asociada a la posibilidad de que estas se encuentren incompletas en su alcance con respecto a una tarea que el usuario debe poder llevar a cabo por medio del uso sistema software. Distintos estudios asocian a esta situación la presencia de requerimientos desatendidos que no permiten completar las distintas tareas que el usuario debe realizar mediante el sistema (Thamrongchote & Vatanawood, 2016). Otro factor que contribuye a la insuficiencia en la formulación de las US está relacionado en escenarios donde se presenta un alto grado de rotación de personal (Sohan, Richter, & Maurer, 2010), en virtud de la trazabilidad de la información relacionada con la comunicación entre usuarios y equipo de diseño durante las etapas de diseño y especificación del sistema software.

En consecuencia, la insuficiencia como un problema de ambigüedad en las US puede causar incertidumbre y confusiones entre los desarrolladores y los demás interesados, lo que a su vez, puede llevar a retrasos y a una implementación incorrecta del sistema software (Gilson & Irwin, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, en este libro se presenta un conjunto de actividades para la especificación de US en el contexto del diseño de sistemas multimedia interactivos, como una alternativa a los enfoques de trabajo tradicionales, que contribuye a mitigar potenciales problemas de ambigüedad como la vaguedad y la insuficiencia en su formulación, por

medio del uso de técnicas y herramientas que reducen los factores que producen esta clase de problemas.



Historias de usuario en el ciclo de vida de desarrollo de software

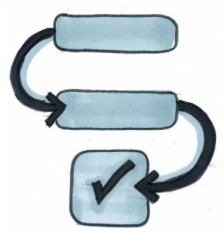


Las US pretenden servir como elemento que dirigirá la elaboración del producto, en este caso un sistema multimedia. Teniendo en cuenta lo anterior, en el marco del ciclo de vida de desarrollo de software es importante considerar los siguientes momentos:



El contenido de este libro se enfoca en el primer momento de especificación, el cual se basa en las prácticas actuales para el desarrollo de software, basadas en enfoques ágiles como SCRUM (Stellman & Greene, 2015). Las secciones siguientes incluyen actividades y técnicas que conducen a la realización del esfuerzo en torno a la formulación de las US que permitirán dar inicio al proceso de producción de un sistema multimedia.

Procedimiento para la especificación de historias de usuario de sistemas multimedia



Para la especificación de las US de un sistema multimedia que pasará a producción, es importante seguir los siguientes pasos:

1. Entender el contexto del usuario, las reglas de negocio asociadas al problema, así como las necesidades y expectativas de los interesados (ver punto 1 del caso aplicado).
2. Concebir la solución al problema 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 distintas modalidades de interacción (ver punto 2 del caso aplicado).
3. Definir la proposición de valor de la solución, especificando lo que el sistema multimedia debe tener, los beneficios que ofrece y las características diferenciadoras en cuanto a la competencia (ver punto 3 del caso aplicado).

4. Especificar un conjunto de US que atiendan el alcance del sistema multimedia. Entre las US escritas, identifique aquellas que son épicas y concretas. Aproveche este momento para aclarar cómo una épica se puede dividir en otras US con el objetivo de reducir la ambigüedad de las US (ver puntos 4 a 6 del caso aplicado).

5. A partir de las condiciones y restricciones del contexto objeto de estudio, asigne prioridades a las US (ver punto 7 del caso aplicado), para luego definir los criterios de validación (ver punto 8 del caso aplicado).

6. Elaborar el mapa de alineación de US para tener una visión global del alcance del sistema multimedia, así como las relaciones entre US (ver punto 9 del caso aplicado).

7. Revisar las US definidas en colaboración de los interesados, antes de pasar a producción.



¡IMPORTANTE! Para la realización del proceso antes definido, se recomienda usar materiales físicos, como: pósits, marcadores, tableros móviles, así como también herramientas digitales como: JamBoard, Mural, Drawio, LucidChart u otros similares para agregar notas digitales. Tenga en cuenta que en este proceso la comunicación asertiva entre el equipo de trabajo y los interesados es indispensable para el éxito del producto.

Teniendo en cuenta los pasos anteriores, así como la conceptualización previa, llegó el momento de pasar a la acción. En ese sentido, las siguientes secciones de este libro se enfocan en evidenciar la realización de cada uno de los pasos mediante la especificación de un conjunto de US para un sistema multimedia denominado Coco-Shapes.

CASO APLICADO:
Diseño de un sistema multimedia para el aprendizaje de inglés, dirigido a niños de jardín y transición del Colegio La Fontaine

Escenario objeto de estudio

1. El problema y necesidades detectadas

A continuación, se plantea el siguiente escenario, el cual será tomado como referente para el desarrollo del procedimiento antes definido, en las siguientes secciones de este libro.

El colegio La Fontaine lleva a cabo un esfuerzo orientado hacia la concepción, diseño y desarrollo de una experiencia interactiva multimedia que atienda a la problemática asociada a los escasos recursos interactivos disponibles en el aula de clase para el aprendizaje del idioma inglés. Como causas principales se tiene la falta de equipos y sistemas software interactivos en el aula de clase, expresado por la directora del colegio en una entrevista realizada y el desconocimiento de herramientas interactivas existentes para las clases y, por ende, el uso de los esquemas tradicionales, métodos y estrategias en el proceso de enseñanza.



Por otra parte, se cuenta con la falta de recursos económicos (situación que se vive en la comuna donde está ubicado el colegio) y el direccionamiento de recursos hacia la sala de sistemas con la que cuenta el colegio como causas secundarias. Las tecnologías aplicadas a la educación no solo son un medio de capacitación, sino que facilitan los procesos de producción y difusión de contenidos. Implican un cambio en la percepción, valoración y producción de conocimientos (González, y otros, 2010). La falta de estos recursos en el aula de clase genera una falta de atención por parte de los estudiantes, dificultades en el proceso de aprendizaje y sesiones poco dinámicas. Finalmente, se consideran efectos finales a la deserción escolar, ya que el bajo rendimiento constituye un factor importante que torna conflictiva

la estancia del estudiante en la escuela (Espíndola & León, 2002) (Espíndola & León, 2002), y la falta de cumplimiento de los objetivos del colegio, ya que no consiguen su misión de enseñanza.

Luego de realizar un proceso de indagación a diferentes grupos en el contexto de la problemática, como son: directivos, padres de familia, docentes y pedagogos, se identificaron las siguientes necesidades.

- Los directivos del colegio necesitan recursos interactivos que incorporen actividades de interés, que propicien el aprendizaje del inglés y de los contenidos asociados.
- Los directivos necesitan que el sistema propuesto haga uso de los equipos electrónicos, como tablets, disponibles en el aula de clase y/o de objetos lúdicos que promuevan el aprendizaje.
- Los directivos necesitan que el sistema esté diseñado para funcionar en el espacio disponible, condiciones de luminosidad previstas en el aula y número de estudiantes en el aula de clase.
- Los docentes necesitan que los recursos interactivos cuenten con actividades para reforzar las temáticas vistas en clase, específicamente colores: primarios, secundarios, blanco y negro, figuras: cuadrado, círculo, rectángulo, triángulo y estrella y conteo: del 1 al 10 para grado jardín y del 1 al 20 para grado transición.
- Los docentes necesitan que las actividades sean acordes al nivel de aprendizaje de cada estudiante, para lograr el aprendizaje efectivo del inglés de una manera interactiva.
- Los docentes necesitan tener acceso al registro de las actividades realizadas con el sistema para tomar decisiones en base a estos.
- Los estudiantes necesitan de un seguimiento en el proceso de aprendizaje del inglés.

A partir de lo anterior, el objetivo del sistema multimedia se refiere a que los estudiantes de jardín y transición del colegio La Fontaine puedan interactuar de manera sencilla y desarrollar actividades que están acorde a su nivel de inglés y progreso en las temáticas propuestas (colores, figuras y conteo), lo que les permitirá aprender y/o practicar el idioma a través de objetos físicos (botones y figuras) y recursos digitales, tal como se observa en la Figura 1. Por otra parte, sus resultados podrán ser consultados por los docentes del curso, para evaluar el proceso del estudiante. Finalmente, el sistema se adecuará a las condiciones del contexto de uso, como lo son iluminación, espacio y número de estudiantes, además de utilizar los recursos disponibles, como lo son: tablets, sala de sistemas e internet.

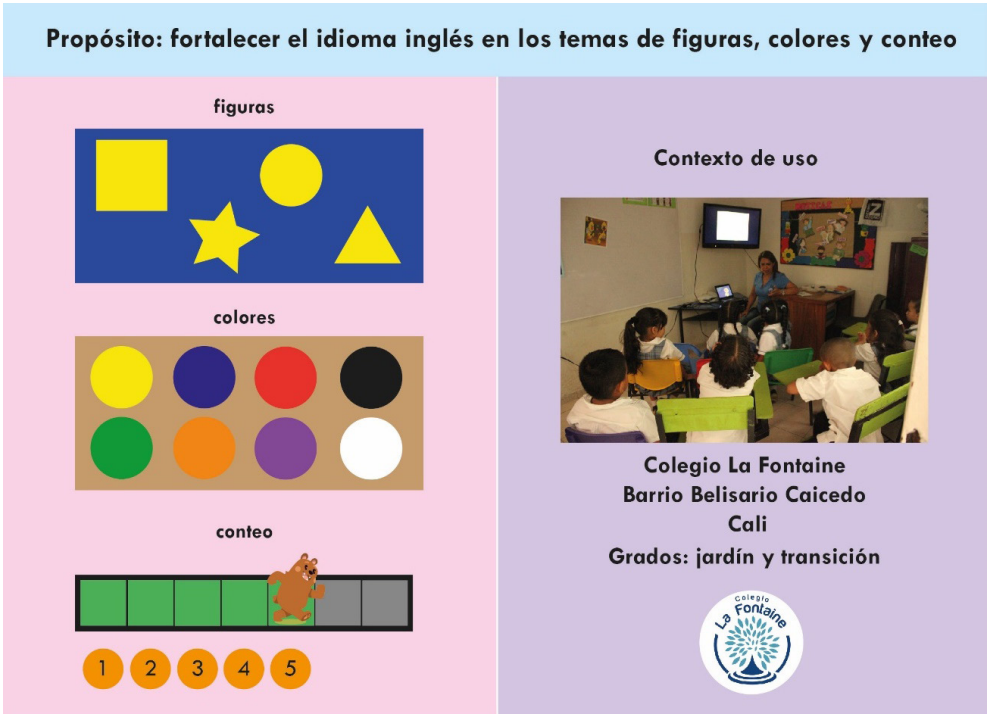


Figura 1. Contexto de uso del sistema multimedia.

En la Figura 1 se puede observar que el contexto de uso de la experiencia multimedia es el colegio, específicamente el salón de clases, y que está diseñada para estudiantes de grado jardín y transición. Por otro

lado, al lado izquierdo de la figura, se puede apreciar la tablet, en la cual se despliegan a través de una aplicación, actividades de los temas de colores, figuras y conteo en el idioma inglés: figuras geométricas (donde los niños deben insertar en una caja las figuras correspondientes), colores (en la que los estudiantes deben presionar los botones de colores que se encuentran también en el objeto físico) y conteo (donde los niños deben seleccionar en pantalla la opción correcta). Cabe mencionar que las actividades se pueden ejecutar conforme al grado escolar, por lo que tienen tres niveles de dificultad, los cuales conducen al estudiante a fortalecer diferentes competencias.

2. La solución: una experiencia multimedia interactiva

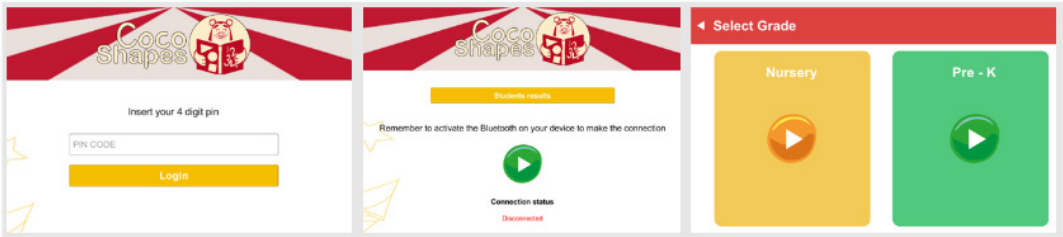
Como solución al escenario antes descrito, se tiene la estructura y el flujo narrativo de eventos de la historia a desarrollarse a partir del problema y objetivos de aprendizaje, describiendo los escenarios y personaje principal en donde el usuario encuentra contenido multimedia, se estimulan percepciones sensoriales y se tienen opciones de interacción con la experiencia. Producto de lo anterior, se tiene un Journey Map de la experiencia multimedia interactiva llamada Coco Shapes, conformado de 12 hitos importantes, los cuales se presentan en la Figura 2.

	Conexión 1	Explicación 2	Uso 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Retroalimentación 12
MEDIOS DIGITALES	Texto Gráficos 2D Audio	Gráficos Audio	Gráficos Texto Audio	Texto
PERCEPCIONES SENSORIALES	Visuales Táctiles Auditivas de el/la docente	Visuales Auditivas	Visuales Auditivas Táctiles	Visuales Táctiles
MODALIDADES DE INTERACCIÓN	Pantalla táctil de la tableta	N/A	Interacción con los objetos físicos Interacción directa con la pantalla de la tableta	Interacción directa con la pantalla de la tableta para desplazarse en la tabla y ver todos los estudiantes listados en esta.
EMOCIÓN	Concentración del docente para realizar el montaje de la experiencia multimedia interactiva y expectativa en los estudiantes para realizar las actividades.	Vigilancia por parte de los estudiantes de la experiencia multimedia interactiva, antes de dar inicio a la realización de las actiivdades.	Alegría de los estudiantes al realizar la actividad propuesta por la experiencia multimedia interactiva.	Aprobación de la docente al ver y analizar los indicadores de desempeño de los estudiantes.

Figura 2. Journey map de la experiencia multimedia Coco-Shape

A continuación, se describe en detalle cada uno de los hitos. Cabe mencionar que los textos escritos y el audio que acompaña las actividades están en el idioma inglés.

Hito 1: Flujo de pantallas para el montaje de la experiencia multimedia interactiva



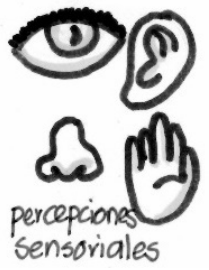


Descripción: Este hito presenta los pasos para realizar el montaje de la experiencia multimedia interactiva por parte del docente de curso, incluye el acceso a la aplicación, la conexión vía bluetooth entre la aplicación y objetos físicos del sistema y la selección del grado para el cual se realizarán las actividades.



Medios digitales:

- Texto: campos de texto, instrucciones y estados de conexión del sistema que se muestran en pantalla.
- Gráficos 2D: ilustraciones que indican el estado actual de la conexión e ilustraciones de los grados disponibles para la realización de actividades.
- Audio: efectos de sonido al realizar acciones en el sistema como presionar botones y emparejar o desemparejar la experiencia vía bluetooth.



Percepciones sensoriales: El docente observa las instrucciones de la experiencia y los campos de texto necesarios para la conexión con los objetos físicos, selecciona las funciones que desea en el aplicativo y el grado para el cual se realizaran las actividades. Obtiene retroalimentación del estado de conexión de la experiencia a través de audio, se involucran las percepciones visuales, táctiles y auditivas del docente.

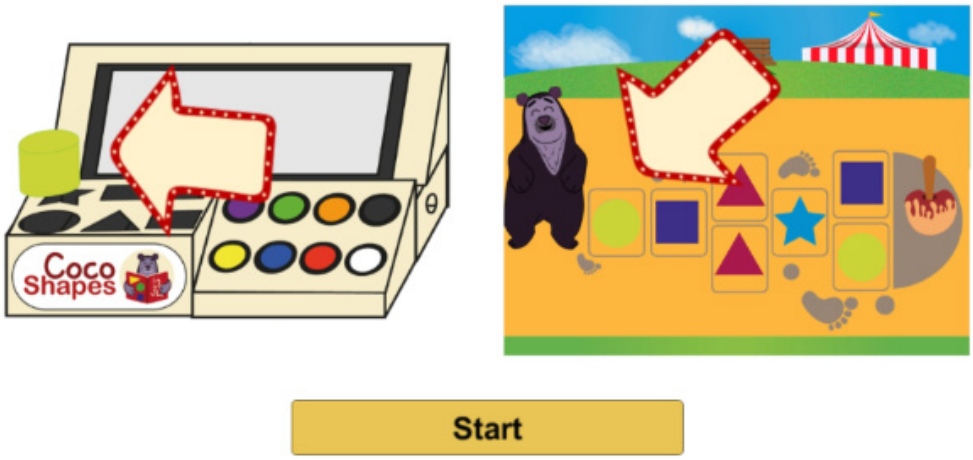


Modalidades de interacción: Interacción directa con pantalla táctil de la tablet, el/la docente debe insertar los datos solicitados y seleccionar las opciones que desea que realice la aplicación.



Emociones: Concentración del docente para realizar el montaje de la experiencia multimedia interactiva y expectativa en los estudiantes para realizar las actividades.

Hito 2: Tutorial del nivel 1 de la actividad de figuras para estudiantes del grado transición



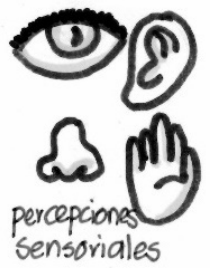


Descripción: Coco, el personaje principal de la experiencia, brinda una explicación de la actividad y los pasos que debe realizar el estudiante antes de dar inicio a la actividad de figuras propuesta en la experiencia multimedia interactiva. Esto con el propósito de que el estudiante comprenda la dinámica y flujo de acciones que debe realizar, y se familiarice con los contenidos multimedia utilizados en la actividad.



Medios digitales:

- Gráficos: animaciones 2D en las que el personaje principal de la experiencia realiza una explicación del objetivo de las actividades y la forma en que deben realizarse.
- Audio: efectos de sonido durante la explicación de las actividades y voz que acompaña la animación para reforzar las instrucciones dadas.



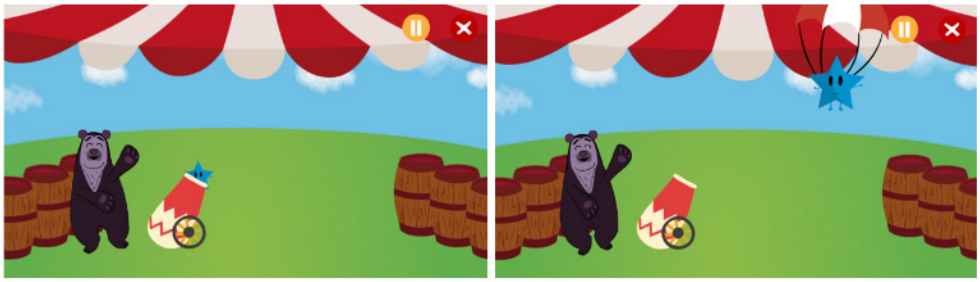
Percepciones sensoriales: El estudiante observa las instrucciones expuestas por parte del oso Coco, a la vez que escucha los efectos de sonido y voz que acompañan la explicación realizada a través de animaciones 2D. Se involucran las percepciones sensoriales visuales y auditivas.

Modalidades de interacción: NA



Emociones: Vigilancia por parte de los estudiantes en la experiencia multimedia interactiva antes de realizar las actividades.

Hito 3: Nivel 1 de actividad de figuras para estudiantes del grado jardín.





Descripción: Coco se encuentra en un circo y está lanzando a través de un cañón las figuras geométricas (el nombre de estas se muestra y se dice por medio de audio en el idioma inglés). En esta actividad el estudiante debe insertar el objeto físico asociado a la figura que se presenta en pantalla, antes de que esta llegue al suelo. Esto con el objetivo de desarrollar capacidad de lectura y escucha de cinco figuras geométricas en el idioma inglés.



Medios digitales:

- Gráficos: animaciones e ilustraciones 2D en las que el personaje de la experiencia realiza las acciones necesarias durante cada una de las actividades y niveles propuestos.
- Texto: enunciados en inglés necesarios durante la realización de las actividades de figuras propuestas en la experiencia multimedia interactiva.
- Audio: efectos de sonido que acompañan las acciones del personaje principal y voz en off que brinda retroalimentación a los estudiantes según las respuestas otorgadas por estos.



Percepciones sensoriales: El estudiante que realiza la actividad observa las acciones del personaje principal durante el desarrollo del ejercicio, atiende a los efectos de sonido brindados por el sistema y la voz en off que retroalimenta las respuestas que da el estudiante a través de los objetos físicos de figuras integrados en la experiencia interactiva multimedia. Se involucran las percepciones sensoriales visuales, auditivas y táctiles.

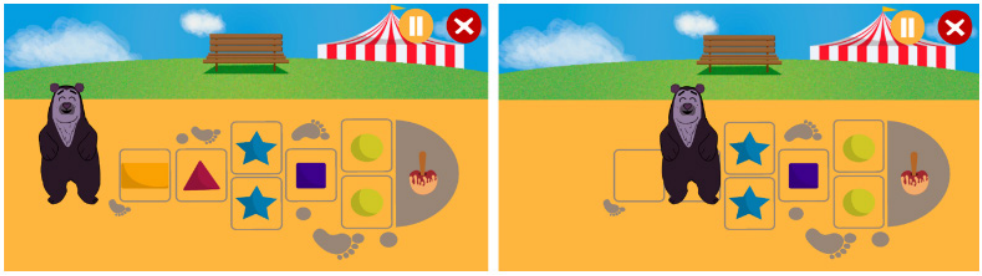


Modalidades de interacción: Interacción con los objetos físicos que involucra la experiencia multimedia interactiva. El estudiante debe insertar la figura que considere correcta durante el desarrollo de las actividades.



Emociones: Alegría de los estudiantes al realizar las actividades propuestas por la experiencia multimedia interactiva.

Hito 4: Nivel 1 de figuras para estudiantes del grado transición



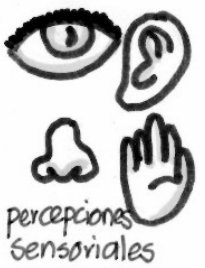


Descripción: Coco se encuentra caminando por el parque y debe jugar a la rayuela. Para superar la rayuela el estudiante debe insertar las figuras geométricas que se muestran en cada una de las casillas en el objeto físico, en el orden definido. Esto con el objetivo de fortalecer en el estudiante la capacidad de identificar la forma de las figuras.



Medios digitales:

- Gráficos: animaciones e ilustraciones 2D en las que el personaje de la experiencia realiza las acciones necesarias durante cada una de las actividades y se muestra el contexto donde estas se desarrollan.
- Texto: enunciados en inglés necesarios durante la realización de las actividades de figuras propuestas en la experiencia multimedia interactiva.
- Audio: efectos de sonido que acompañan las acciones del personaje principal y voz en off que brinda retroalimentación a los estudiantes según sus respuestas.



Percepciones sensoriales: El estudiante observa las acciones que realiza el personaje principal durante el desarrollo de las actividades, atiende a los efectos de sonido brindados por el sistema y la voz en off que retroalimenta las respuestas que da el estudiante a través de los objetos físicos de figuras integrados en la experiencia interactiva multimedia. Se involucran las percepciones sensoriales visuales, auditivas y táctiles.



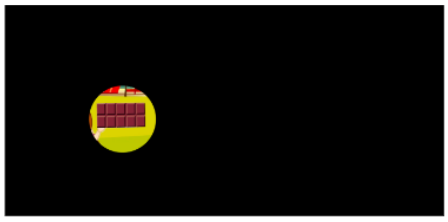
Modalidades de interacción: Interacción con los objetos físicos que involucra la experiencia multimedia interactiva, el estudiante debe insertar la figura que considere correcta durante el desarrollo de las actividades.



Emociones: Alegría de los estudiantes al realizar las actividades propuestas por la experiencia multimedia interactiva.

Hito 5: Nivel 3 de figuras para estudiantes del grado transición





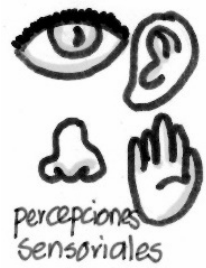


Descripción: Coco tiene unos monoculares con los cuales debe buscar objetos. Entonces, el sistema solicita al estudiante que busque (deslizando el dedo por la pantalla de la tablet) un objeto específico, y una vez lo encuentre, debe insertar la figura geométrica en el objeto físico, según corresponda con el objeto solicitado. Esto con el objetivo de que el estudiante pueda crear asociaciones entre una figura geométrica y objetos de la vida real.



Medios digitales:

- Gráficos: ilustraciones 2D en las que se simula la vista de un monocular observando objetos del contexto en el que se desarrolla la actividad.
- Audio: efectos de sonido de objetos del contexto en el que se desarrolla la actividad.



Percepciones sensoriales: El estudiante que realiza la actividad observa a través de la vista de monocular los objetos relacionados con el contexto de desarrollo de la actividad, a la vez que escucha los efectos de sonido relacionados con la actividad, de la misma manera puede mover la vista de monocular interactuando con la pantalla. Se estimulan las percepciones sensoriales visuales, auditivas y táctiles.



Modalidades de interacción: Interacción directa con la pantalla de la tablet para mover la vista de monocular e insertar la figura correspondiente al objeto visualizado en la vista del monocular.



Emociones: Alegría de los estudiantes al realizar la actividad propuesta por la experiencia multimedia interactiva.

Hito 6: Nivel 1 de actividad de colores para estudiantes del grado jardín



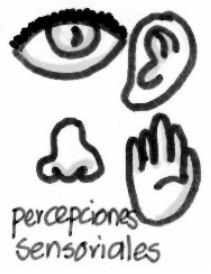


Descripción: Coco está en un juego de feria en el que se presentan tres casas, cada una pintada de un color primario. Entonces, se muestra y menciona al estudiante el nombre de un color, y dependiendo del botón que presione en el objeto físico, Coco derribará la casa correspondiente. Esto con el objetivo de que el estudiante identifique y se familiarice con la pronunciación de los colores primarios.



Medios digitales:

- Gráficos: animaciones e ilustraciones 2D en las que el personaje principal de la experiencia realiza las acciones necesarias para el desarrollo de las actividades de colores propuestas.
- Texto: enunciados e interacciones necesarias durante el desarrollo de las actividades de colores propuestas en la experiencia multimedia interactiva.
- Audio: efectos de sonido del contexto en el que se desarrollan las actividades y acciones que realiza el personaje, voz en off que brinda retroalimentación en base a las respuestas del estudiante.



Percepciones sensoriales: El estudiante que realiza la actividad observa las acciones que el personaje principal de la experiencia interactiva multimedia realiza durante el desarrollo de las actividades propuestas, escucha los efectos de sonido de las acciones que realiza el personaje y contexto en el que se desarrolla la actividad, responde a las actividades de la experiencia a través de objetos físicos de colores.



Modalidades de interacción: Interacción con los objetos físicos de colores que integra la experiencia interactiva multimedia, el estudiante presiona los botones de colores cuando desea responder las actividades del sistema multimedia.



Emociones: Alegría de los estudiantes al realizar la actividad propuesta por la experiencia multimedia interactiva.

Hito 7 Nivel exploratorio de colores para el grado transición





Descripción: Coco está preparando algodones de azúcar de colores secundarios, para eso el estudiante debe presionar el botón de los 2 colores primarios solicitados a través de audio y texto en inglés en el orden solicitado. Esto con el objetivo de que el estudiante desarrolle la capacidad de lectura y escucha de los colores secundarios en el idioma inglés.



Medios digitales:

- Gráficos: animaciones e ilustraciones 2D en las que Coco realiza la combinación de los colores primarios para obtener colores secundarios, y donde se muestra el contexto donde se desarrolla la actividad.
- Texto: enunciados de instrucciones durante el desarrollo de la actividad.
- Audio: efectos de sonido del contexto en el que se desarrollan las actividades y acciones que realiza el personaje, voz en off que solicita colores primarios y brinda retroalimentación a las acciones realizadas por los estudiantes.



Percepciones sensoriales: El estudiante que realiza la actividad observa las acciones que el personaje principal de la experiencia interactiva multimedia realiza durante el desarrollo de las actividades propuestas, escucha los efectos de sonido de las acciones que realiza el personaje y contexto en el que se desarrolla la actividad. Responde a las actividades de la experiencia a través de objetos físicos de colores.



Modalidades de interacción: Interacción con los objetos físicos de colores que integra la experiencia interactiva multimedia, el estudiante presiona los botones de colores, mientras el personaje de la experiencia se los solicita.



Emociones: Vigilancia de los estudiantes al realizar la actividad propuesta por la experiencia multimedia interactiva para entender las temáticas presentadas durante el desarrollo de esta.

Hito 8 Nivel 1 de colores para estudiantes del grado transición





Descripción: Coco tiene unos monoculares con los cuales debe buscar en un tablero de peluches, aquellos del color solicitado. Entonces, el sistema solicita al estudiante que busque (deslizando el dedo por la pantalla de la tablet) el peluche, y una vez lo encuentre, debe presionar el botón (en el objeto físico) del color asociado. Esto con el objetivo de que el estudiante se familiarice con los colores secundarios.



Medios digitales:

- Gráficos: ilustraciones 2D en las que se simula la vista de un monocular observando el tablero de peluches de colores en el que se desarrolla la actividad.
- Audio: efectos de sonido de objetos del contexto en el que se desarrolla la actividad.



Percepciones sensoriales: El estudiante que realiza la actividad observa a través de la vista de monocular los objetos relacionados con el contexto de desarrollo de la actividad, a la vez que escucha los efectos de sonido relacionados con la actividad, de la misma manera puede mover la vista de monocular interactuando con la pantalla. Se estimulan las percepciones sensoriales visuales, auditivas y táctiles.



Modalidades de interacción: Interacción directa con la pantalla de la tablet para mover la vista de monocular y presionar el botón del color correspondiente al objeto visualizado en la vista del monocular.



Emociones: Alegría de los estudiantes al realizar la actividad propuesta por la experiencia multimedia interactiva.

Hito 9: Nivel 3 de colores para estudiantes del grado transición





Descripción: Coco dispone de unos monoculares con los que debe encontrar peluches de feria, de acuerdo al color que se le solicite. Para esto, el estudiante debe deslizar el dedo por la pantalla de la tablet, y cuando lo encuentre, debe presionar el botón correspondiente en el objeto físico. Si el color solicitado es primario, negro o blanco, se le brinda pistas al estudiante con objetos del mundo cotidiano; y si es un color secundario, se le indica al estudiante los colores que combinados lo forman. Esto con el objetivo de desarrollar la capacidad de escucha, lectura y pronunciación de los colores primarios, secundarios, blanco y negro, en el idioma inglés.



Medios digitales:

- Gráficos: ilustraciones 2D en las que se simula la vista de un monocular observando un tablero de peluches de colores primarios, secundarios, blanco y negro, propuestos para el desarrollo de la actividad.
- Audio: efectos de sonido del contexto en el que se desarrolla la actividad.



Percepciones sensoriales: El estudiante que realiza la actividad observa a través de la vista de monocular el tablero de peluches de colores, a la vez que escucha los efectos de sonido relacionados con el contexto de la actividad, de la misma manera puede mover la vista de monocular interactuando con la pantalla. Se estimulan las percepciones sensoriales visuales, auditivas y táctiles.

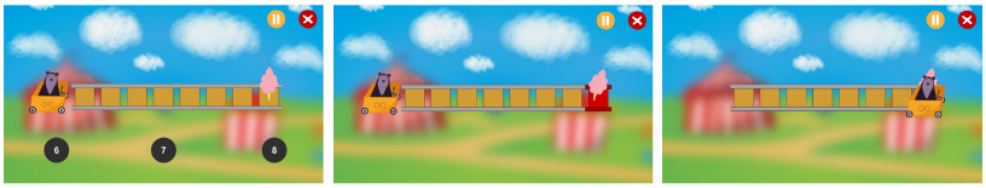


Modalidades de interacción: Interacción directa con la pantalla de la tablet para mover la vista de monocular y presionar el color correspondiente en el objeto físico de colores.



Emociones: Alegría de los estudiantes al realizar la actividad propuesta por la experiencia multimedia interactiva.

Hito 10: Nivel 1 de actividades de conteo para estudiantes del grado jardín





Descripción: Coco se encuentra en una montaña rusa, en la cual al final está un algodón de azúcar. Entonces, el sistema pregunta al estudiante (tanto por texto, como por audio) el número de posiciones que debe avanzar Coco para llegar al algodón de azúcar. El estudiante deberá contar las posiciones que hacen falta para llegar al algodón de azúcar y seleccionar la opción correcta en pantalla. Esto con el objetivo de desarrollar nociones matemáticas asociadas al conteo con números del 1 al 10, su notación, las grafías, las cantidades que indican y pronunciación en el idioma inglés.



Medios digitales:

- Gráficos: ilustraciones y animaciones 2D en las que se ve al personaje principal de la experiencia realizando diferentes acciones propuestas durante el desarrollo de las actividades de conteo.
- Audio: efectos de sonido relacionados al contexto en el que se desarrolla la experiencia.
- Texto: enunciados de las actividades y opciones de respuestas de las actividades de conteo.



Percepciones sensoriales: El estudiante que realiza la actividad observa las acciones que realiza el personaje principal de la experiencia y desencadenan las preguntas de la actividad, escucha los efectos de sonido del contexto de la actividad y selecciona la respuesta que desee presionando el botón correspondiente en pantalla.

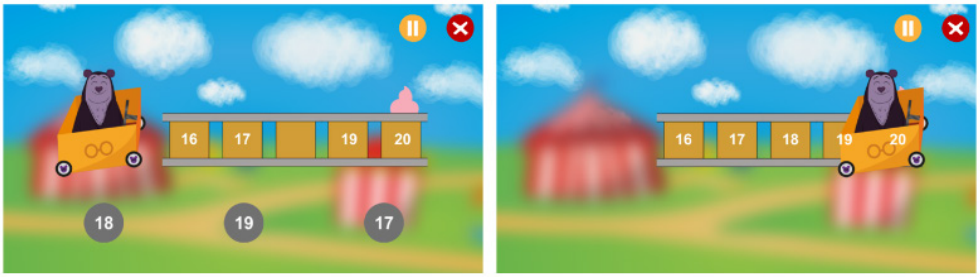


Modalidades de interacción: Interacción directa con la pantalla de la tablet para seleccionar el botón de la opción que desee responder el estudiante.



Emociones: Alegría de los estudiantes al realizar la actividad propuesta por la experiencia multimedia interactiva.

Hito 11: Nivel 1 de actividades de conteo para estudiantes del grado transición



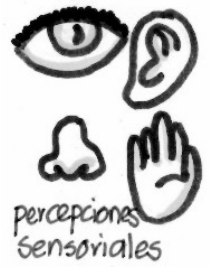


Descripción: Coco debe llegar al algodón de azúcar al final del camino. Entonces, debe completar la secuencia numérica mostrada en las casillas de la montaña rusa. El estudiante deberá contar los números e identificar el faltante para seleccionar la opción correcta de las disponibles en pantalla. Esto con el objetivo de desarrollar nociones matemáticas asociadas al conteo con números del 1 al 20, su notación, las grafías, las cantidades que indican y pronunciación en el idioma inglés.



Medios digitales:

- Gráficos: ilustraciones y animaciones 2D en las que se ve al personaje principal de la experiencia realizando diferentes acciones propuestas durante el desarrollo de las actividades de conteo y se muestran las opciones de respuesta en pantalla.
- Audio: efectos de sonido relacionados al contexto en el que se desarrolla la experiencia.
- Texto: enunciados de las actividades y opciones de respuestas de las actividades de conteo.



Percepciones sensoriales: El estudiante que realiza la actividad observa las acciones que realiza el personaje principal de la experiencia y desencadenan las preguntas de la actividad, escucha los efectos de sonido del contexto de la actividad y selecciona la respuesta que desee presionando el botón correspondiente en pantalla.

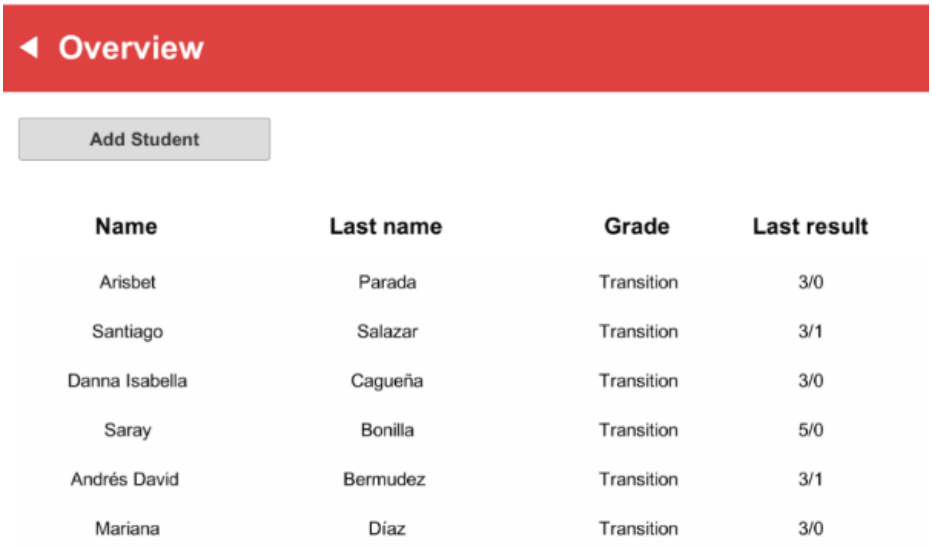


Modalidades de interacción: Interacción directa con la pantalla de la tablet para seleccionar el botón de la opción que desee responder el estudiante.



Emociones: Alegría de los estudiantes al realizar la actividad propuesta por la experiencia multimedia interactiva.

Hito 12: Sección de revisión del desempeño de los estudiantes



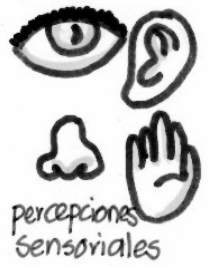


Descripción: El docente hace la revisión del desempeño general logrado por sus estudiantes en las actividades que conforman la experiencia multimedia interactiva. Para esto, ingresa a la sección indicada y observa los datos e indicadores mostrados en la tabla. Esto con el objetivo de conocer los resultados individuales de los estudiantes en cada actividad, y así determinar el grado de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.



Medios digitales:

- Texto: Datos de los estudiantes e indicadores generales de desempeño logrados por cada uno.



Percepciones sensoriales: El docente que revisa el desempeño de los estudiantes observa los datos y resultados obtenidos por estos desplegados en la tabla.



Modalidades de interacción: Interacción directa con la pantalla de la tablet para desplazarse en la tabla y ver todos los estudiantes listados en esta.

Emociones: Aprobación del docente al ver y analizar los indicadores de desempeño de los estudiantes.

3. Proposición de valor del sistema multimedia

Teniendo en cuenta la solución concebida para el colegio La Fontaine, es importante definir la proposición de valor del sistema multimedia. Para ello, en primer lugar, se definieron los aportes de valor relacionados con lo que el sistema multimedia debe tener. En segundo lugar, se tomaron dos soluciones similares que se consideran competencia directa de la propuesta de solución: Duolingo[1] y El mundo de Teodoro[2], para tener claridad sobre los factores diferenciadores de la solución. Por último, se realizó la matriz de proposición de valor (ver Tabla 2), la cual incluye lo que el sistema multimedia debe tener, los beneficios que debe ofrecer, y finalmente, las delicias o características diferenciadoras respecto a la competencia.

1 Disponible en la URL: https://es.duolingo.com/
2 Disponible en la URL: https://elmundodeteodoro.org/

Tabla 2. Proposición de valor

Lo que el sistema multimedia debe tener				
Propuesta de valor del sistema multimedia	**Solución 1 (Duolingo)**	**Solución 2 (El mundo de Teodoro)**	**Coco-Shapes**	**Descripción**
Despliegue de medios digitales.	Texto: Sí Imágenes 2D: Sí Imágenes 3D: No Audio: Sí Animación 2D: Sí Animación 3D: Sí Objetos virtuales: Sí	Texto: No Imágenes 2D: No Imágenes 3D: No Audio: Sí Animación 2D: No Animación 3D: No Objetos virtuales: No	Texto: Sí Imágenes 2D: Sí Imágenes 3D: No Audio: Sí Animación 2D: Sí Animación 3D: No Objetos virtuales: No	Los medios digitales que el sistema multimedia Coco-Shapes implementa son imágenes y animaciones 2D, con el objetivo de permitir el desarrollo de las actividades, acompañadas de texto y audio que indican las instrucciones.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Modalidades de interacción que ofrece el sistema multimedia al usuario.	Visual: No Auditiva: Sí Captura de movimiento: No Tradicional: Sí Táctil: Sí Sensores: No Objetos físicos: No	Visual: Sí Auditiva: Sí Captura de movimiento: Sí Tradicional: No Táctil: No Sensores: Sí Objetos físicos: Sí	Texto: Sí Imágenes 2D: Sí Imágenes 3D: No Audio: Sí Animación 2D: Sí Animación 3D: No Objetos virtuales: No	Las modalidades de interacción que el sistema multimedia Coco-Shapes incluye son: táctil para el desarrollo de las actividades y la configuración inicial de la experiencia, objetos físicos de figuras y botones de colores para el desarrollo de las actividades, y sensores infrarrojos para la detección de las acciones realizadas con los objetos físicos de figuras que integra el sistema.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Percepciones sensoriales que ofrece el sistema multimedia.	Visual: Sí Auditiva: Sí Táctil: Sí Hápticos: No Olfativa: No Gustativa: No	Visual: Sí Auditiva: Sí Táctil: Sí Hápticos: No Olfativa: No Gustativa: No	Visual: Sí Auditiva: Sí Táctil: Sí Hápticos: No Olfativa: No Gustativa: No	Las percepciones sensoriales que se estimulan en los usuarios son: visual y táctil, desde el momento en que se inicia la experiencia: cuando el docente realiza las conexiones; durante: cuando los estudiantes llevan a cabo las actividades; y hasta que se termina: cuando el docente revisa los resultados, y auditiva cuando se brinda retroalimentación a las acciones realizadas por los estudiantes en el sistema.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Uso de personajes para guiar el aprendizaje.	Sí	Sí	Sí	El sistema multimedia Coco-Shapes hace uso del personaje Coco el oso de anteojos quien está presente durante todo el desarrollo de las actividades y tutoriales en la experiencia para que el estudiante se sienta motivado y alegre al desarrollar las actividades.
Lo que el sistema multimedia debe tener	Seguimiento del aprendizaje logrado en las actividades del sistema.	Sí	No	Sí	El sistema multimedia Coco-Shapes permite hacer un seguimiento por parte de los docentes a las actividades y desempeño logrado por los estudiantes en las actividades realizadas.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Actividades basadas en el nivel actual de aprendizaje de los usuarios.	Sí	Sí	Sí	El sistema multimedia incluye actividades de distintas temáticas (figuras, colores y conteo en el idioma inglés) que tienen un nivel de dificultad incremental, y les permite a los usuarios realizarlas según su nivel de aprendizaje actual en la temática a evaluar.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Uso de mecánicas de gamificación para enriquecer la experiencia.	Sí	No	Sí	El sistema multimedia Coco-Shapes incluye las mecánicas de gamificación: (1) Narrativa que sitúa a los estudiantes en un contexto al momento de desarrollar las actividades, metas y objetivos durante el desarrollo de las actividades que presentan a los estudiantes retos que debe cumplir para superar los niveles. (2) Libertad de elegir las actividades que realizará el estudiante y las posibles opciones de respuesta. (3) Libertad para equivocarse durante el desarrollo de las actividades y reintentar el ejercicio con otra opción de respuesta.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Uso de mecánicas de gamificación para enriquecer la experiencia.	Sí	No	Sí	(4) Retroalimentación a las acciones que ejecuta con el sistema durante el desarrollo de las actividades. (5) Cooperación y competencia al desarrollarse en un entorno de salón de clases que promueve estos estados. (6) Progreso al desarrollar rutas de aprendizaje con niveles de dificultad incremental que permiten la adquisición de nuevas habilidades. (7) Revisión del desempeño logrado por los estudiantes en el desarrollo de las actividades por parte del docente.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Inicio de Sesiones.	Sí	No	Sí	El sistema multimedia Coco-Shapes cuenta con una interfaz para que el docente puede iniciar sesión ingresando un token al que solo él tiene acceso.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Uso de mecánicas de gamificación para enriquecer la experiencia.	Propietario y propiedad: No Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	Propietario y propiedad: Sí Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	Propietario y propiedad: Sí Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	Se evalúan 13 factores que proponen los investigadores Friedman y Hendry (2019) en el enfoque del diseño sensible al valor. 1. Propiedad y propietario: derecho de poseer un objeto o información, utilizarlo, gestionarlo, obtener ingresos de él y legarlo. 2. Bienestar humano: bienestar físico, material y psicológico de las personas. 3. Privacidad: reclamación o un derecho que tiene un individuo a determinar qué información sobre sí mismo puede ser comunicada a otros.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Uso de mecánicas de gamificación para enriquecer la experiencia.	Propietario y propiedad: No Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	Propietario y propiedad: Sí Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	Propietario y propiedad: Sí Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	4. Libertad de sesgo: injusticia sistemática perpetrada en individuos o grupos, incluyendo sesgos sociales preexistentes, sesgos técnicos y sesgos sociales emergentes. 5. Usabilidad Universal: necesidad de hacer que todas las personas sean usuarios exitosos de la tecnología de la información. 6. Confianza: expectativas que existen entre las personas que pueden experimentar la buena voluntad hacia los demás, sentirse vulnerables y experimentar la traición.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Uso de mecánicas de gamificación para enriquecer la experiencia.	Propietario y propiedad: No Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	Propietario y propiedad: Sí Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	ropietario y propiedad: Sí Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	7. Autonomía: habilidad de las personas para decidir, planear, y actuar en la manera que ellos creen que les ayudará a conseguir sus metas. 8. Consentimiento informado: obtención de un acuerdo con las personas, que abarca los criterios de divulgación y comprensión (para la información) y la voluntariedad, la competencia y los acuerdos (para el consentimiento).

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Uso de mecánicas de gamificación para enriquecer la experiencia.	Propietario y propiedad: No Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	Propietario y propiedad: Sí Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	Propietario y propiedad: Sí Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	9. Responsabilidad: propiedades que garantizan que las acciones de una persona, conjunto de personas u organización, puedan rastrearse de manera única a nivel de la persona, conjunto de personas u organización. 10. Cortesía: tratar a las personas con cortesía y consideración. 11. Identidad: comprensión de las personas sobre quiénes son a lo largo del tiempo, abarcando tanto la continuidad como la discontinuidad del tiempo.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Lo que el sistema multimedia debe tener	Uso de mecánicas de gamificación para enriquecer la experiencia.	Propietario y propiedad: No Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	Propietario y propiedad: Sí Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	Propietario y propiedad: Sí Bienestar humano: Sí Privacidad: Sí Libertad de sesgo: Sí Usabilidad universal: No Confianza: Sí Autonomía: Sí Consentimiento informado: Sí Responsabilidad: Sí Cortesía: Sí Identidad: Sí Tranquilidad: Sí Sostenibilidad ambiental: Sí	12. Tranquilidad: estado psicológico pacífico. 13. Sostenibilidad ambiental: sostenibilidad de los ecosistemas de manera que satisfagan las necesidades del presente.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Los beneficios que el sistema multimedia debe ofrecer	Actividades para el fortalecimiento del aprendizaje en temáticas del idioma inglés y conteo.	Alto	Medio	Alto	Uno de los beneficios que brinda el sistema multimedia Coco-Shapes es que ofrece actividades de figuras, colores y conteo en el idioma inglés, con el objetivo de fortalecer los conocimientos de los estudiantes en estas temáticas en específico.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Los beneficios que el sistema multimedia debe ofrecer	Contenido multimedia de acuerdo con el nivel de aprendizaje del usuario.	Alto	Bajo	Alto	El sistema multimedia Coco-Shapes despliega contenido multimedia que corresponde al contexto de los estudiantes y el nivel actual de aprendizaje en las temáticas evaluadas como: figuras geométricas básicas de su conocimiento, expresiones de audio y texto en el idioma inglés de sencillo reconocimiento, colores básicos de su conocimiento y elementos de contexto familiares como montañas rusas, juegos de ferias, circos.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Los beneficios que el sistema multimedia debe ofrecer	Adquirir nuevos conocimientos.	Alto	Alto	Alto	El sistema multimedia Coco-Shapes permite que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos y competencias al desarrollar las actividades que propone la experiencia, relacionadas con colores primarios y secundarios, figuras geométricas y conteo.
	Diseño de rutas de aprendizaje según el nivel de cada estudiante.	Alto	Bajo	Alto	El sistema multimedia Coco-Shapes otorga actividades distintas para los grados jardín y transición, y cada actividad contiene tres niveles de dificultad.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Delicias ofrecidas por el sistema multimedia	El sistema ofrece el aprendizaje de varios idiomas, un alto nivel de gamificación (logros, experiencia, entre otros) y brinda la oportunidad de conectarse con otras personas. (Solución 1).	Si	No	No	Es un sistema en el cual se pueden aprender varios idiomas con ayuda de distintas secciones y puede emplearse desde un dispositivo móvil (aplicación) o desde un computador (página web).
	El sistema ofrece una interacción con el usuario mediante un lápiz inteligente, además cuenta con un alto contenido para el aprendizaje del idioma inglés. (Solución 2)	No	No	Si	Un sistema de aprendizaje para niños mediante sensores y cartas, en la cual los usuarios interactúan y obtienen una retroalimentación auditiva y visual de la experiencia.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Delicias ofrecidas por el sistema multimedia	Está diseñado para ser utilizado única y exclusivamente en el aula de clase, con dimensiones acordes a los pupitres de cada estudiante y cuenta con objetos físicos elaborados a partir de materiales reciclables lo que permite que sea de bajo costo.	No	No	Sí	El sistema multimedia Coco-Shapes permite ser usado en el contexto de salón de clases por los estudiantes en el espacio disponible y con las condiciones que presenta el contexto, hace uso de materiales reciclables seguros que permiten garantizar la integridad de los estudiantes en todo momento y se define como una alternativa para el fortalecimiento del aprendizaje de bajo presupuesto que permite su utilización en entornos donde se requiere ahorrar costos.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Delicias ofrecidas por el sistema multimedia	El estudiante se divierte aprendiendo, pues la experiencia multimedia incluye los mecanismos de gamificación: narrativa, libertad de elegir, libertad para equivocarse, retroalimentación, cooperación y competencia y progreso.	Sí	No	Sí	El sistema multimedia Coco-Shapes hace uso de mecanismos de gamificación que promueven el fortalecimiento del aprendizaje en las temáticas definidas de una manera interactiva, logrando que los estudiantes realicen las actividades propuestas dentro de un contexto de juego y evitando que estos se aburran durante el tiempo que utilicen el sistema.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Delicias ofrecidas por el sistema multimedia	El usuario recibe una retroalimentación tanto del docente como del sistema, asegurando un proceso académico supervisado por expertos.	No	No	Sí	El sistema multimedia Coco-Shapes permite a los docentes revisar el desempeño logrado por los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas por el sistema, brindando la posibilidad de realizar modificaciones en los métodos de enseñanza en las temáticas que lo requieran y favoreciendo un mejor aprendizaje por parte de los estudiantes.

	Propuesta de valor del sistema multimedia	Solución 1 (Duolingo)	Solución 2 (El mundo de Teodoro)	Coco-Shapes	Descripción
Delicias ofrecidas por el sistema multimedia	El sistema multimedia cuenta con una narrativa familiar para el usuario.	No	No	Sí	El sistema multimedia Coco-Shapes implementa una narrativa que desarrolla las actividades en contextos reconocidos por los estudiantes, lo cual permite que sientan atracción y potencien su deseo de llevar a cabo las actividades para aprender.

¡Manos a la obra! Hagamos la especificación de historias de usuario para la solución Coco-Shapes

La generación de US para un sistema multimedia implica generar una estructura de clasificación y organización, teniendo como base la información recolectada a partir de la indagación con los interesados. 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 otras técnicas que permitan esclarecer los detalles necesarios.

Dado que nos referimos al caso de especificar las US para un sistema multimedia, la concepción del 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 US más concretas que describen los elementos más específicos que componen la narrativa principal de la experiencia multimedia. Este análisis conduce a la necesidad de resaltar la importancia de mantener la alineación de las diferentes US que componen la experiencia multimedia, con la proposición de valor.

Para cumplir con el enfoque antes descrito, en el cual debe asegurarse una alineación permanente entre las US y la proposición de valor del sistema multimedia, este libro propone un enfoque de especificación de US por niveles, inspirado en el enfoque original propuesto por Patton & Economy (2014) para el mapeo de US. Un primer nivel, conformado por épicas asociadas a las delicias y alcance de la experiencia multimedia interactiva. La información base para la producción de las US a este nivel, se refiere a las especificaciones para el diseño de la experiencia multimedia interactiva centrada en el usuario. A partir de esta información, el equipo de trabajo concibe un conjunto de US con un flujo narrativo cronológico y/o por eventos para los diferentes roles que se ven involucrados.

En el segundo nivel se conciben un conjunto de US que cuentan con un mayor grado de concreción que las anteriores, las cuales se clasifican de acuerdo a los componentes estructurales de la experiencia multimedia interactiva, como son: medios digitales, percepciones sensoriales, modalidades de interacción, diseño responsable y emociones. Esta alineación

cumple una función clave para que el equipo de trabajo pueda garantizar que las US atienden al alcance definido del sistema multimedia. Por otra parte, facilita la posterior distribución de los equipos de trabajo, para su participación en el proceso de producción.

El tercer nivel representa el conjunto de US 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 US de segundo nivel, y deben ser organizadas por el equipo de trabajo de acuerdo a su prioridad.

En las siguientes secciones, se expone el desarrollo de cada uno de los niveles para el caso del sistema multimedia Coco-Shapes.

4. Épicas de primer nivel



¿QUÉ DEBO HACER?

Definir épicas asociadas a las delicias de la solución y otros aspectos que cubren el alcance del sistema multimedia.



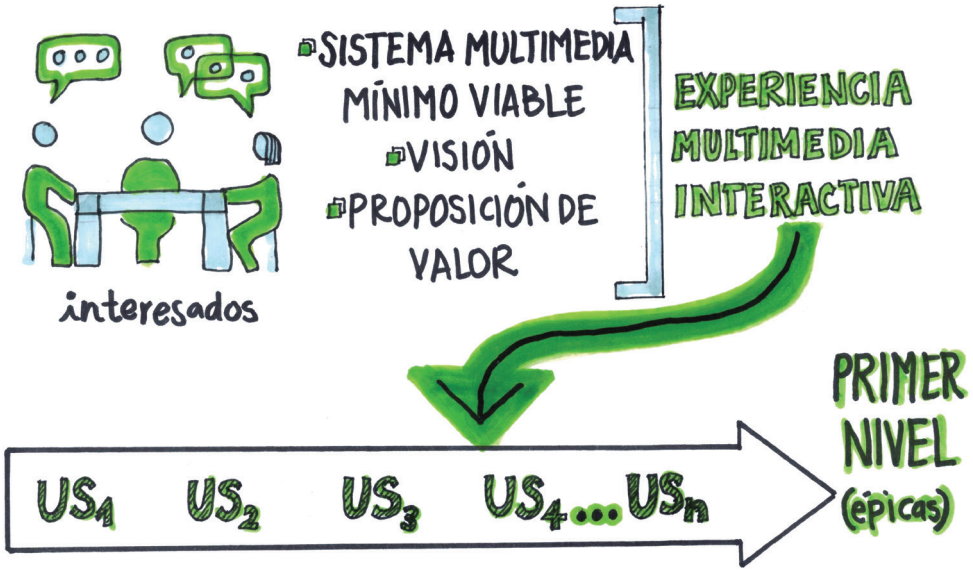
¿PARA QUÉ?

Lograr un primer acercamiento a la definición de US del sistema multimedia. Garantizar que la solución a implementar atienda a las delicias de la proposición de valor. También, para definir un conjunto de épicas que atienden al alcance del sistema multimedia y corresponden al flujo de eventos de la experiencia multimedia.

Debes revisar la consistencia entre las épicas y las delicias. ¡Debes analizar que las épicas atiendan al alcance del sistema multimedia!



El resultado de este paso es un conjunto de épicas asociadas a los perfiles de usuario definidos por el equipo de trabajo, cada una con su respectivo identificador, así:



La Tabla 3 presenta la especificación de épicas asociadas al sistema Coco-Shapes. En la tabla se implementaron colores con el objetivo de agrupar las US de acuerdo con elementos de la experiencia multimedia. En ese sentido, el color azul se refiere a US relacionadas con el docente, el amarillo indica US relacionadas con el personaje Coco, el verde oscuro indica las US de los estudiantes de grado jardín y el color verde claro se refiere a las US de estudiantes del grado transición.

Tabla 3. Épicas de primer nivel.

Código	Épica
US1	Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia realice el proceso de configuración> para <facilitar el despliegue de la experiencia multimedia>
US2	Como <Estudiante> necesito <de una entidad que me guíe durante la explicación de la experiencia> para <comprender las actividades que debo realizar con el sistema>
US3	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita identificar ocho colores en el idioma inglés> para <fortalecer los conocimientos relacionados a la temática de los colores en el idioma inglés>
US4	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita reconocer las posibles combinaciones de los colores primarios> para <aprender los colores secundarios resultantes y su representación en el idioma inglés>
US5	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita asociar ocho colores con objetos del mundo cotidiano y reconocer las combinaciones de los colores primarios en el idioma inglés> para <fortalecer los conocimientos de la temática de colores en el idioma inglés>
US6	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita identificar cinco figuras geométricas en el idioma inglés> para <fortalecer las temáticas relacionadas a las figuras geométricas en el idioma inglés>
US7	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita identificar y asociar cinco figuras geométricas con objetos de la vida cotidiana en el idioma inglés> para <fortalecer mis conocimientos en la temática de figuras geométricas en el idioma inglés>
US8	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita practicar el conteo de los números del 1 al 10> para <fortalecer la competencia de conteo de los números, haciendo uso del idioma inglés>
US9	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita practicar el conteo de los números del 1 al 20, las operaciones aritméticas adición y sustracción> para <fortalecer el conteo de los números y las operaciones aritméticas, haciendo uso del idioma inglés>
US10	Como <Docente> necesito <conocer el progreso de mis estudiantes> para <mejorar o corregir mi ruta de enseñanza del idioma inglés>

5. Épicas de segundo nivel





Dividir las épicas de primer nivel de acuerdo con los siguientes elementos: medios digitales, percepciones sensoriales, modalidades de interacción, diseño responsable y emociones.



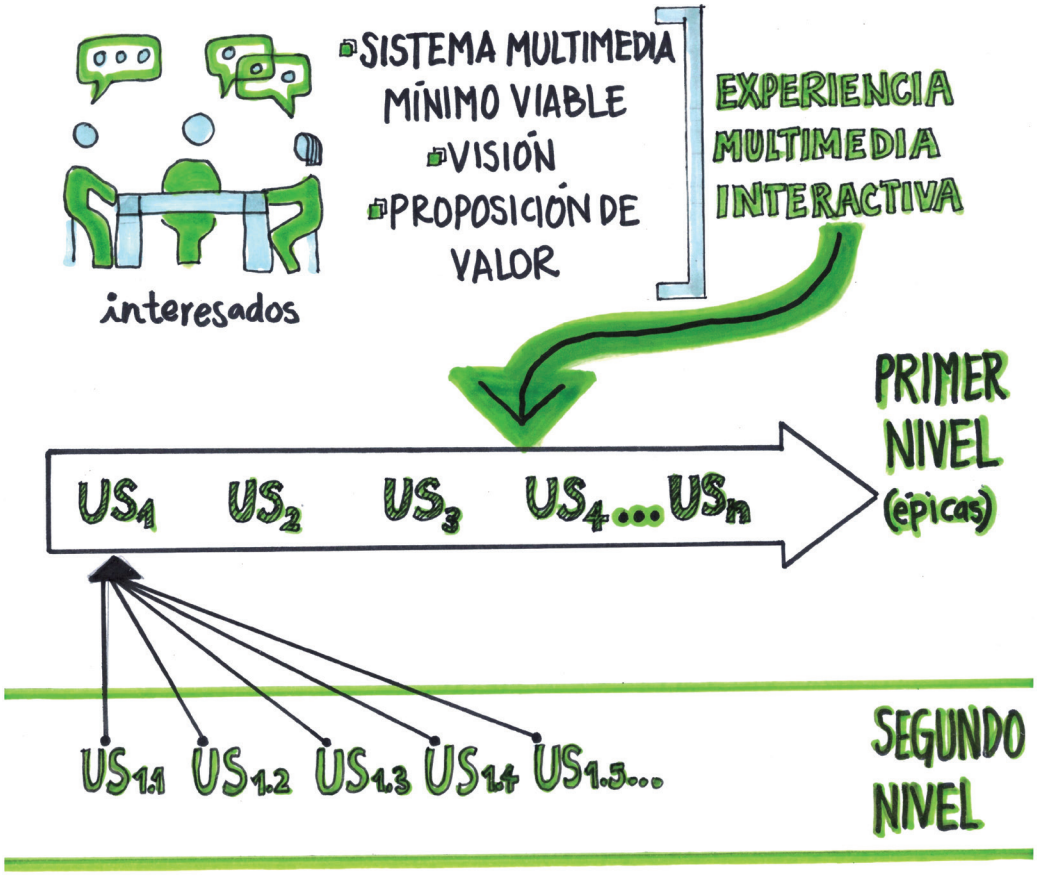


Lograr un mayor grado de concreción que las épicas anteriores y clasificarlas de acuerdo con los componentes estructurales de la experiencia multimedia interactiva.



Debes revisar la consistencia de la proposición de valor de las HU de 2do nivel VS las HU de 1er nivel.

El resultado de este paso es un conjunto de US basadas en los elementos que componen la estructura de la experiencia multimedia interactiva, cada una con su respectivo identificador, así:



A partir de esta primera parte de la clasificación, se observa una definición de las US 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 US del sistema multimedia. Así, la Tabla 4 presenta las US de segundo nivel asociadas al sistema Coco-Shapes. En este caso, se define que la experiencia multimedia interactiva está centrada en una proposición de valor que se logra, por medio de la generación de una experiencia de aprendizaje del idioma inglés de manera entretenida y didáctica, además de adaptarse al espacio de trabajo del estudiante. Coco-Shapes está diseñado para ser utilizado única y exclusivamente en el aula

de clase, con dimensiones acordes a los pupitres de cada estudiante y cuenta con objetos físicos elaborados a partir de materiales reciclables, lo que permite que sea de bajo costo. Por otra parte, el estudiante se divierte aprendiendo, y, además, recibe una retroalimentación tanto del docente como del sistema en cada una de las actividades realizadas.

Tabla 4. US de segundo nivel.

Código	Historias de usuario	Historias de usuario basadas en los elementos que componen la estructura de la Experiencia Multimedia interactiva				
		Contenido multimedia			Diseño responsable	Emociones
		Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción		
		Texto. Imágenes 2D. Animaciones 2D. Audio.	Táctil Sensores Objetos físicos Visual Auditiva	Pantalla táctil Sistema de audio de la tablet Objetos físicos	Tensión de valor. Privacidad. Seguridad física del usuario. Sostenibilidad ambiental. Usos no concebidos para el sistema. Derechos básicos y estándares de aprendizaje	Interés. Vigilancia. Alegría. Aprobación.
US1	Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia realice el proceso de configuración > para <facilitar el despliegue de la experiencia multimedia>	US1.1 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia que utilice medios digitales como audio, texto e imágenes 2D> para <comprender que debo activar el bluetooth de la tablet y conectar los periféricos antes de empezar la experiencia multimedia>	US1.2 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia interactivo que haga uso de contenido audiovisual> para <entender que se realizó la conexión exitosamente>	US1.3. Como <Docente> necesito <que el dispositivo de despliegue y los periféricos, del sistema, se comuniquen por medio de un protocolo bluetooth> para <habilitar las modalidades de interacción que se requerirán en la experiencia>	US1.4 Como <Docente> necesito <que el sistema interactivo pueda ser instalado dentro del espacio de aula asignado> para <garantizar la integridad física de los estudiantes al usarlo>	

Código	Historias de usuario	Historias de usuario basadas en los elementos que componen la estructura de la Experiencia Multimedia interactiva				
		Contenido multimedia			Diseño responsable	Emociones
		Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción		
US2	Como <Estudiante> necesito <de una entidad que me guíe durante la explicación de la experiencia> para <comprender las actividades que debo realizar con el sistema>	US2.1 Como <Estudiante> necesito <que la entidad que me guía durante la experiencia sea representada a través de un personaje con animaciones 2D> para <estar atento a la explicación y entenderla correctamente >	US2.2 Como <Estudiante> necesito <que la entidad que me guía durante la explicación haga uso de elementos audiovisuales> para <evitar distracciones con otros sucesos en la experiencia y a mi alrededor>	US2.3 Como <Estudiante> necesito <que la entidad que me guía durante la explicación me permita interactuar a través de la pantalla de la tablet> para <iniciar las actividades o repetir la explicación brindada por la experiencia interactiva multimedia>		US2.4 Como <Estudiante> necesito <que la entidad que me guía durante la explicación sea divertida, llamativa y con un lenguaje fácil de entender> para <sentir vigilancia y atención a lo que se está mostrando>
US3	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita identificar ocho colores en el idioma inglés> para <fortalecer los conocimientos relacionados a la temática de los colores en el idioma inglés>	US3.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que utilice animaciones e imágenes 2D, audio y texto> para <reconocer de forma intuitiva los ocho colores en el idioma inglés>	US3.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre percepciones sensoriales táctil, auditiva y visual> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>	US3.3 Como <Estudiante> necesito <una interacción con los objetos físicos que contiene la experiencia> para <presionar el botón del color que corresponde>	US3.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los Derechos Básicos del Aprendizaje (en adelante DBA) y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US3.5 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me genere alegría> para <que la actividad sea de mi interés>

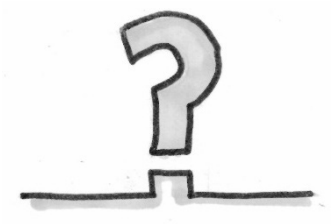
Código	Historias de usuario	Historias de usuario basadas en los elementos que componen la estructura de la Experiencia Multimedia interactiva				
		Contenido multimedia			Diseño responsable	Emociones
		Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción		
US4	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita reconocer las posibles combinaciones de los colores primarios> para <aprender los colores secundarios resultantes y su representación en el idioma inglés>	US4.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que haga uso de audio, texto, imágenes 2D y animaciones 2D> para <ayudarme a comprender las combinaciones que se obtienen>	US4.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia con alto contenido multimedia que involucre percepciones sensoriales táctil, auditiva y visual> para <distinguir las posibles combinaciones de colores generadas a partir de mi interacción con el sistema>	US4.3 Como <Estudiante> necesito <poder interactuar con los objetos físicos> para <poder seleccionar el color que se me solicita >	US4.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los DBA y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US4.5 Como <Estudiante> necesito <que la experiencia sea divertida y no me cause frustración> para <sentir vigilancia y facilitar mi proceso de aprendizaje>
US5	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita asociar ocho colores con objetos del mundo cotidiano y reconocer las combinaciones de los colores primarios en el idioma inglés> para <fortalecer los conocimientos de la temática de colores en el idioma inglés>	US5.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que haga uso de audio, texto, imágenes 2D y animaciones 2D> para <ayudarme a asociar ocho colores con objetos del mundo cotidiano y reconocer las combinaciones de los colores primarios en el idioma inglés>	US5.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia con alto contenido multimedia que involucre percepciones sensoriales táctil, auditiva y visual> para <motivarme a asociar ocho colores con objetos del mundo cotidiano y reconocer las combinaciones de los colores primarios en el idioma inglés>	US5.3 Como <Estudiante> necesito <poder interactuar con los objetos físicos> para <facilitar la selección de color correcto>	US5.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los DBA y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US5.5 Como <Estudiante> necesito <que la experiencia sea divertida y no me cause frustración> para <facilitar mi proceso de aprendizaje>

Código	Historias de usuario	Historias de usuario basadas en los elementos que componen la estructura de la Experiencia Multimedia interactiva				
		Contenido multimedia			Diseño responsable	Emociones
		Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción		
US5	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita asociar ocho colores con objetos del mundo cotidiano y reconocer las combinaciones de los colores primarios en el idioma inglés> para <fortalecer los conocimientos de la temática de colores en el idioma inglés>	US5.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que haga uso de audio, texto, imágenes 2D y animaciones 2D> para <ayudarme a asociar ocho colores con objetos del mundo cotidiano y reconocer las combinaciones de los colores primarios en el idioma inglés>	US5.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia con alto contenido multimedia que involucre percepciones sensoriales táctil, auditiva y visual> para <motivarme a asociar ocho colores con objetos del mundo cotidiano y reconocer las combinaciones de los colores primarios en el idioma inglés>	US5.3 Como <Estudiante> necesito <poder interactuar con los objetos físicos> para <facilitar la selección de color correcto>	US5.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los DBA y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US5.5 Como <Estudiante> necesito <que la experiencia sea divertida y no me cause frustración> para <facilitar mi proceso de aprendizaje>
US6	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita identificar cinco figuras geométricas en el idioma inglés> para <fortalecer las temáticas relacionadas a las figuras geométricas en el idioma inglés>	US6.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que haga uso de audio, texto, imágenes y animaciones 2D> para <identificar de forma más sencilla y llamativa cinco figuras geométricas propuestas por el sistema en el idioma inglés>	US6.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre percepciones sensoriales táctil, auditiva y visual> para <identificar de manera correcta y sencilla las figuras propuestas por el sistema y recibir retroalimentación de acuerdo con mi selección>	US6.3 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita interactuar con objetos físicos> para <identificar las figuras propuestas por el sistema de manera lúdica y completar las actividades propuestas>	US6.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los DBA y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US6.5 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me genere una sensación de alegría> para <que las actividades realizadas sean divertidas y quiera completarlas de manera correcta>

Código	Historias de usuario	Historias de usuario basadas en los elementos que componen la estructura de la Experiencia Multimedia interactiva				
		Contenido multimedia				
		Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción	Diseño responsable	Emociones
US7	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita identificar y asociar cinco figuras geométricas con objetos de la vida cotidiana en el idioma inglés> para <fortalecer mis conocimientos en la temática de figuras geométricas en el idioma inglés>	US7.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que emplee audio, texto y animaciones e imágenes 2D> para <que pueda identificar y asociar de forma más ágil cinco figuras geométricas con objetos de la vida cotidiana en el idioma inglés >	US7.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que ofrezca percepciones sensoriales visual, auditiva y táctil> para <que me apoye en esta actividad de identificar y asociar figuras en el idioma inglés>	US7.3 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me posibilite interactuar con objetos físicos, la pantalla táctil y el sistema de audio de la tablet> para <que pueda insertar la figura geométrica correcta>	US7.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los DBA y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US7.5 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me provoque alegría> para <que pueda desarrollar la actividad de la mejor manera>
US8	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita practicar el conteo de los números hasta el número 10> para <fortalecer el conteo de los números haciendo uso del idioma inglés>	US8.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que haga uso de audio, texto, imágenes y animaciones 2D> para <practicar el conteo de los números en el idioma inglés>	US8.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre percepciones sensoriales táctil, auditiva y visual> para <practicar el conteo de los números en el idioma inglés>	US8.3 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita interactuar con una tablet> para <poder seleccionar la opción correcta en pantalla>	US8.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los DBA y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US8.5 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me genere una sensación de alegría> para <que las actividades realizadas sean divertidas y quiera completarlas de manera correcta>

Código	Historias de usuario	Historias de usuario basadas en los elementos que componen la estructura de la Experiencia Multimedia interactiva				
		Contenido multimedia				
		Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción	Diseño responsable	Emociones
US9	Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita practicar el conteo de los números hasta el número 20, las operaciones aritméticas sumas y restas> para <fortalecer el conteo de los números y las operaciones aritméticas haciendo uso del idioma inglés>	US9.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que emplee audio, texto y animaciones e imágenes 2D> para <practicar el conteo de los números y la adición y sustracción en el idioma inglés>	US9.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que ofrezca percepciones sensoriales visual, auditiva y táctil> para <practicar el conteo de los números y la adición y sustracción en el idioma inglés >	US9.3 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me posibilite interactuar con objetos físicos, la pantalla táctil y el sistema de audio de la tablet> para <poder seleccionar la opción correcta en pantalla>	US9.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los DBA y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US9.5 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me provoque alegría> para <que pueda desarrollar la actividad de la mejor manera>
US10	Como <Docente> necesito <conocer el progreso de mis estudiantes> para <mejorar o corregir mi ruta de enseñanza del idioma inglés>	US10.1 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia con medios digitales como texto e imágenes 2D> para <obtener toda la información de la puntuación de mis estudiantes>	US10.2 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia que se enfoque en la percepción sensorial visual > para <que toda la información obtenida la pueda procesar de manera correcta>	US10.3 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia que me permita el uso de la pantalla táctil > para <poder gestionar toda la información de mis estudiantes>	US10.4 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia interactivo que les proporcione seguridad a mis estudiantes> para <hacer un manejo seguro de su información>	US10.5 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me muestre los resultados obtenidos> para <hacer un balance y determinar mi aprobación con respectos a mis metodologías de enseñanza>

6. US de tercer nivel





Dividir las US de segundo nivel en otras más concretas, que pasarán a producción por el equipo de desarrollo. También, se debe asignar una prioridad a cada US. Para llevar a cabo este paso debes: ¡Ponerte en los zapatos de desarrollador!



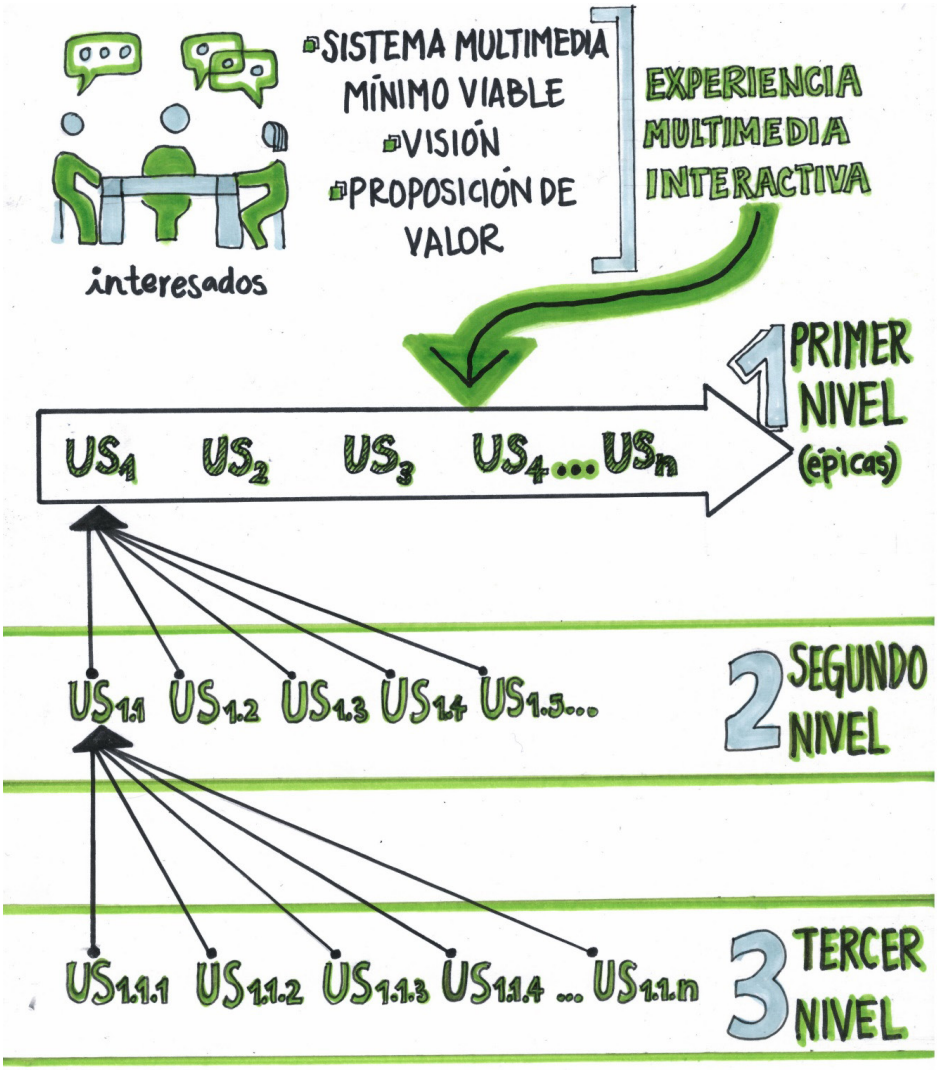


Definir las US que van a pasar a producción. Reducir ambigüedad de las US de segundo nivel.



Debes revisar el nivel de detalle de las US. Define la prioridad de las US en compañía de los interesados.

El resultado de este paso es un conjunto de US concretas que van a pasar a producción en una etapa siguiente del proyecto. Recuerda que cada US debe tener su respectivo identificador. En este punto, el producto de trabajo tiene una estructura como la siguiente:



Las US centradas en la experiencia multimedia interactiva, deben actuar como base para la generación de US más concretas, que son la base para alimentar al posterior proceso de producción del sistema multimedia. Para cumplir con este objetivo, las tablas 5 a 7 describen a manera de ejemplo, una estructura que permite la elicitación de estas US para producción, en donde para cada caso, debe producirse una alineación con las US centradas en la experiencia multimedia interactiva. Dichas tablas presentan las US de tercer nivel asociadas a las épicas US3, US4 y US10, del sistema Coco-Shapes.

Tabla 5. Desglose de US de US3.

Historias de usuario	Contenido multimedia			Diseño responsable	Emociones
	Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción		
Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita identificar ocho colores en el idioma inglés> para <fortalecer los conocimientos relacionados a la temática de los colores en el idioma inglés>	US3.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que utilice animaciones e imágenes 2D, audio y texto> para <reconocer de forma intuitiva los ocho colores en el idioma inglés>	US3.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre percepciones sensoriales táctil, auditiva y visual> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>	US3.3 Como <Estudiante> necesito <una interacción con los objetos físicos que contiene la experiencia> para <presionar el botón del color que corresponde>	US3.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los DBA y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	HU3.5 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me genere alegría> para <que la actividad sea de mi interés>
	US3.1.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que por medio de animaciones e imágenes 2D muestre tres casas pintadas de un color primario que son tumbadas por Coco cuando presiono el botón, además se menciona el nombre del color a través de texto y audio> para <reconocer los colores presentados en el dispositivo de despliegue de una forma sencilla>	US3.2.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre animaciones e imágenes 2D llamativas de Coco lanzando la pelota hacia las casas que estimulen la percepción sensorial visual, audio del nombre del color que se pueda escuchar y botones de colores que se puedan presionar> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>	US3.3.1 Como <Estudiante> necesito <de ocho botones de colores (azul, amarillo, rojo. verde, morado, naranja, negro y blanco) y que estos envíen una señal hacia la placa de Arduino cuando son presionados > para <poder seleccionar el color que me solicita la experiencia durante el desarrollo de la actividad >	US3.4.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que no me permita el acceso a sus componentes electrónicos, que no haga uso de materiales peligrosos que puedan perjudicar mi integridad física, que utilice materiales reciclables en los botones de colores y que esté alineado con los DBA del grado jardín en la temática de colores en el idioma inglés> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US3.5.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que contenga interfaces llamativas y un personaje que sea divertido > para <que la actividad sea de mi interés>

Historias de usuario	Contenido multimedia			Diseño responsable	Emociones
	Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción		
	US3.1.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que por medio de animaciones e imágenes 2D presente a Coco pescando objetos sin colores, además, se menciona la instrucción a través de texto y audio> para <reconocer los colores presentados en el dispositivo de despliegue de una forma sencilla>	US3.2.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre animaciones e imágenes 2D llamativas de Coco pescando objetos que estimulen la percepción sensorial visual, audio de las instrucciones que se pueda escuchar y botones de colores que se puedan presionar> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>			
	US3.1.3 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que por medio de animaciones e imágenes 2D muestre a Coco girando una ruleta con los colores escritos en ella y que se detiene cuando presiono un botón, además se menciona el nombre del color a través de audio> para <reconocer los colores presentados en el dispositivo de despliegue de una forma sencilla>	US3.2.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre animaciones e imágenes 2D llamativas de Coco girando la ruleta que estimulen la percepción sensorial visual, audio del nombre del color que se pueda escuchar y botones de colores que se puedan presionar> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>			

Tabla 6. Desglose de US de US4.

Historias de usuario					
	Contenido multimedia			Diseño responsable	Emociones
	Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción		
Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me permita reconocer las posibles combinaciones de los colores primarios> para <aprender los colores secundarios resultantes y su representación en el idioma inglés>	US4.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que haga uso de audio, texto, imágenes 2D y animaciones 2D> para <ayudarme a comprender las combinaciones que se obtienen>	US4.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia con alto contenido multimedia que involucre percepciones sensoriales táctil, auditiva y visual> para <distinguir las posibles combinaciones de colores generadas a partir de mi interacción con el sistema>	US4.3 Como <Estudiante> necesito <poder interactuar con los objetos físicos> para <poder seleccionar el color que se me solicita >	US4.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los DBA y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US4.5 Como <Estudiante> necesito <que la experiencia sea divertida y no me cause frustración> para <sentir vigilancia y facilitar mi proceso de aprendizaje>

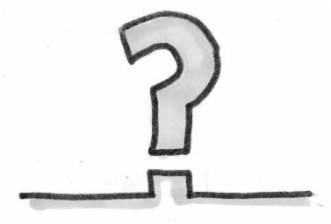
Historias de usuario	Contenido multimedia				
	Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción	Diseño responsable	Emociones
	US4.1.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que haga uso texto para solicitarme colores que se deben de presionar para que el personaje principal de la experiencia Coco a través de animaciones e imágenes 2D prepare algodones de azúcar mientras se ambienta con audio el lugar donde se realiza la actividad y efectos de sonido de las acciones realizadas por Coco> para <aprender los colores secundarios resultantes de la combinación de los colores primarios y su representación, en inglés>	US4.2.1 Como <Estudiante> necesito <imágenes y animaciones 2D de Coco preparando algodones de azúcar que estimulen la percepción visual, efectos de sonido que refuercen las acciones que hace Coco para estimular la percepción auditiva y botones de colores que se puedan presionar para estimular la percepción táctil> para <distinguir las posibles combinaciones de colores generadas a partir de mi interacción con el sistema>	US4.3.1 Como <Estudiante> necesito <de ocho botones de colores (azul, amarillo, rojo. verde, morado, naranja, negro y blanco) y que estos envíen una señal hacia la placa de Arduino cuando son presionados > para <poder seleccionar el color que me solicita la experiencia durante el desarrollo de la actividad >	US4.4.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que no me permita el acceso a sus componentes electrónicos, que no haga uso de materiales peligrosos que puedan perjudicar mi integridad física, que utilice materiales reciclables en los botones de colores y que esté alineado con los DBA del grado transición en la temática de colores en el idioma inglés> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US4.5.1 Como <Estudiante> necesito <que la experiencia haga uso de imágenes, animaciones y audios que llamen mi atención y no me generen frustración durante el desarrollo de la actividad de exploración de colores> para <sentir vigilancia y facilitar mi proceso de aprendizaje>

Tabla 7. Desglose de US de US10

Historias de usuario	Contenido multimedia				
	Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción	Diseño responsable	Emociones
Como <Docente> necesito <conocer el progreso de mis estudiantes> para <mejorar o corregir mi ruta de enseñanza del idioma inglés>	US10.1 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia con medios digitales como texto e imágenes 2D> para <obtener toda la información de la puntuación de mis estudiantes>	US10.2 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia que se enfoque en la percepción sensorial visual > para <que toda la información obtenida la pueda procesar de manera correcta>	US10.3 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia que me permita el uso de la pantalla táctil > para <poder gestionar la información de mis estudiantes>	US10.4 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia interactivo que le proporcione seguridad a mis estudiantes> para <hacer un manejo seguro de su información>	US10.5 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me muestre los resultados obtenidos> para <hacer un balance y determinar mi aprobación con respecto a mis metodologías de enseñanza>
	US10.1.1 Como <Docente> necesito <de una tabla en 2D de las calificaciones de mis estudiantes en cada actividad> para <obtener toda la información de la puntuación de mis estudiantes>	NA	US10.3.1 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me permita, por medio de la pantalla táctil, insertar nuevos estudiantes en la base de datos> para <poder gestionar toda la información de mis estudiantes>	US10.4.1 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia que tenga conexión con una base de datos en la nube (Mongo DB Atlas) con protocolos de seguridad de autorización, autenticación y encriptación de los datos> para <hacer un manejo seguro de la información>	NA

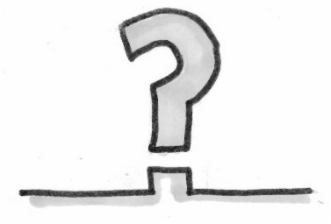
Historias de usuario	Contenido multimedia			Diseño responsable	Emociones
	Medios digitales	Percepciones sensoriales	Modalidad de interacción		
	US10.1.2 Como <Docente> necesito <de textos que me indiquen las calificaciones de mis estudiantes en cada actividad> para <obtener toda la información de la puntuación de mis estudiantes>	NA	US10.3.2 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me permita, por medio de la pantalla táctil, modificar los estudiantes que se encuentran en la base de datos> para <poder gestionar su información>	NA	NA
		NA	US10.3.3 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me permita, por medio de la pantalla táctil, eliminar estudiantes que se encuentran en la base de datos> para <poder gestionar su información >	NA	NA

7. Prioridad de las US de tercer nivel





Asignar prioridad a las US de tercer nivel.





Organizar las US que pasan a producción.



Debes asignar la prioridad en colaboración con los interesados.

Una vez concluido el esfuerzo de especificar las US de tercer nivel, el equipo de trabajo junto con sus interesados debe definir la prioridad de las US, considerando cuatro niveles: muy alto (1), alto (2), medio (3) y bajo (4). Esto significa, que las primeras US que deben llevarse a un backlog[3] de producto serían aquellas con muy alta prioridad, producto del análisis con los interesados.

3 SCRUM. ¿What is a product backlog?. https://www.scrum.org/resources/what-is-a-product-backlog

Tabla 8. Priorización de las US asociadas a las épicas US3, US4 y US10

Código Historia de usuario de la Experiencia Multimedia Activa	Prioridad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
US3.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que utilice animaciones e imágenes 2D, audio y texto> para <reconocer de forma intuitiva los ocho colores en el idioma inglés>	US3.1.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que por medio de animaciones e imágenes 2D muestre tres casas pintadas de un color primario que son tumbadas por Coco cuando presiono el botón, además se menciona el nombre del color a través de texto y audio> para <reconocer los colores presentados en el dispositivo de despliegue de una forma sencilla>	US3.1.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que por medio de animaciones e imágenes 2D presente a Coco pescando objetos sin colores, además, se menciona la instrucción a través de texto y audio> para <reconocer los colores presentados en el dispositivo de despliegue de una forma sencilla>	US3.1.3 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que por medio de animaciones e imágenes 2D muestre a Coco girando una ruleta con los nombres de los colores escritos en ella, la cual se detiene cuando presiono un botón, además se menciona el nombre del color a través de audio> para <reconocer los colores presentados en el dispositivo de despliegue de una forma sencilla>	NA

Código Historia de usuario de la Experiencia Multimedia Activa	Prioridad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
US3.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre percepciones sensoriales táctil, auditiva y visual> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>	US3.2.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre animaciones e imágenes 2D llamativas de Coco lanzando la pelota hacia las casas que estimulen la percepción sensorial visual, audio del nombre del color que se pueda escuchar y botones de colores que se puedan presionar> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>	US3.2.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre animaciones e imágenes 2D llamativas de Coco pescando objetos que estimulen la percepción sensorial visual, audio de las instrucciones que se pueda escuchar y botones de colores que se puedan presionar> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>	US3.2.3 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre animaciones e imágenes 2D llamativas de Coco girando la ruleta que estimulen la percepción sensorial visual, audio del nombre del color que se pueda escuchar y botones de colores que se puedan presionar> para <ayudarme al momento de identificarlos en el idioma inglés>	NA

Código Historia de usuario de la Experiencia Multimedia Activa	Prioridad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
US3.3 Como <Estudiante> necesito <una interacción con los objetos físicos que contiene la experiencia> para <presionar el botón del color que corresponde>	US3.3.1 Como <Estudiante> necesito <de ocho botones de colores (azul, amarillo, rojo. verde, morado, naranja, negro y blanco) y que estos envíen una señal hacia la placa de Arduino cuando son presionados > para <poder seleccionar el color que me solicita la experiencia durante el desarrollo de la actividad >	NA	NA	NA

Código Historia de usuario de la Experiencia Multimedia Activa	Prioridad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
US3.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los DBA y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US3.4.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que no me permita el acceso a sus componentes electrónicos, que no haga uso de materiales peligrosos que puedan perjudicar mi integridad física, que utilice materiales reciclables en los botones de colores y que esté alineado con los DBA del grado jardín en la temática de colores en el idioma inglés> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	NA	NA	NA

Código Historia de usuario de la Experiencia Multimedia Activa	Prioridad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
US3.5 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me genere alegría> para <que la actividad sea de mi interés>	US3.5.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que contenga interfaces llamativas y un personaje que sea divertido > para <que la actividad sea de mi interés>	NA	NA	NA

Código Historia de usuario de la Experiencia Multimedia Activa	Prioridad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
US4.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que haga uso de audio, texto, imágenes 2D y animaciones 2D> para <ayudarme a comprender las combinaciones que se obtienen>	US4.1.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que haga uso texto para solicitarme colores que se deben de presionar para que el personaje principal de la experiencia Coco a través de animaciones e imágenes 2D prepare algodones de azúcar mientras se ambienta con audio el lugar donde se realiza la actividad y efectos de sonido de las acciones realizadas por Coco> para <aprender los colores secundarios resultantes de la combinación de los colores primarios y su representación en inglés>	NA	NA	NA

Código Historia de usuario de la Experiencia Multimedia Activa	Prioridad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
US4.3 Como <Estudiante> necesito <poder interactuar con los objetos físicos> para <poder seleccionar el color que se me solicita >	US4.3.1 Como <Estudiante> necesito <de ocho botones de colores (azul, amarillo, rojo. verde, morado, naranja, negro y blanco) y que estos envíen una señal hacia la placa de Arduino cuando son presionados > para <poder seleccionar el color que me solicita la experiencia durante el desarrollo de la actividad >	NA	NA	NA

Código Historia de usuario de la Experiencia Multimedia Activa	Prioridad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
US4.4 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que me brinde seguridad, sostenibilidad ambiental y que promueva los DBA y estándares de aprendizaje establecidos> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	US4.4.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que no me permita el acceso a sus componentes electrónicos, que no haga uso de materiales peligrosos que puedan perjudicar mi integridad física, que utilice materiales reciclables en los botones de colores y que esté alineado con los DBA del grado transición en la temática de colores en el idioma inglés> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	NA	NA	NA

Código Historia de usuario de la Experiencia Multimedia Activa	Prioridad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
US4.5 Como <Estudiante> necesito <que la experiencia sea divertida y no me cause frustración> para <sentir vigilancia y facilitar mi proceso de aprendizaje>	US4.5.1 Como <Estudiante> necesito <que la experiencia haga uso de imágenes, animaciones y audios que llamen mi atención y no me generen frustración durante el desarrollo de la actividad de exploración de colores> para <sentir vigilancia y facilitar mi proceso de aprendizaje>	NA	NA	NA

Código Historia de usuario de la Experiencia Multimedia Activa	Prioridad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
US10.1 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia con medios digitales como texto e imágenes 2D> para <obtener toda la información de la puntuación de mis estudiantes>	US10.1.1 Como <Docente> necesito <de tablas y textos que me indiquen las calificaciones de mis estudiantes en cada actividad> para <obtener toda la información de la puntuación de mis estudiantes>	NA	NA	NA
US10.3 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia que me permita el uso de la pantalla táctil > para <poder gestionar toda la información de mis estudiantes>	US10.3.1 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me permita, por medio de la pantalla táctil, insertar nuevos estudiantes en la base de datos> para <poder gestionar toda la información de mis estudiantes>	US10.3.4 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me permita, por medio de la pantalla táctil, consultar la puntuación de cada estudiante> para <poder gestionar su información >	US10.3.2 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me permita, por medio de la pantalla táctil, modificar los estudiantes que se encuentran en la base de datos> para <poder gestionar su información >	US10.3.3 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me permita, por medio de la pantalla táctil, eliminar estudiantes que se encuentran en la base de datos> para <poder gestionar su información >

Código Historia de usuario de la Experiencia Multimedia Activa	Prioridad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
US10.4 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia interactivo que les proporcione seguridad a mis estudiantes> para <hacer un manejo seguro de su información>	US10.4.1 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia que tenga conexión con una base de datos en la nube (Mongo DB Atlas) con protocolos de seguridad de autorización, autenticación y encriptación de los datos> para <hacer un manejo seguro de la información>	NA	NA	NA

8. Criterios de validación en las US de tercer nivel





Definir una serie de criterios de validación para cada US de tercer nivel.





Para especificar las condiciones, restricciones o aspectos particulares que debe cumplir la US, así como también para garantizar que el cliente recibe el sistema multimedia satisfactoriamente.



Debes revisar que los criterios sean claros, concretos y verificables. Una US no estará finalizada hasta que cumpla todos los criterios de validación.

Antes de pasar a la definición de los criterios de validación, es importante mencionar que las US pueden estar representadas por una tarjeta que contiene una estructura para presentar información que permite especificar su alcance, a un mayor nivel de detalle. La parte frontal de la tarjeta se presenta en la Figura 3.

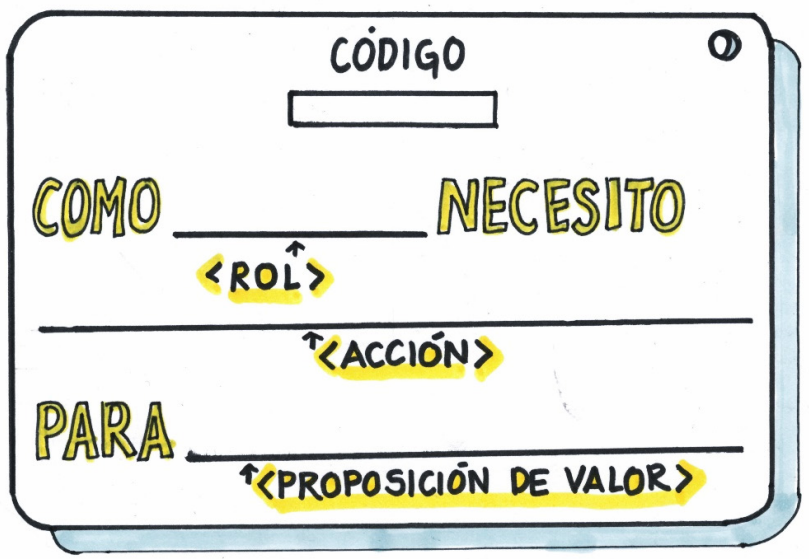


Figura 3. Parte frontal de la tarjeta para escribir una US.

La información que contiene la tarjeta en su parte frontal se compone de: (i) un código, el cual corresponde a un identificador único de la US durante todo el desarrollo del sistema multimedia, y (ii) el enunciado de la US, que corresponde a su estructura: **Como** <Rol> + **necesito** + <Acción> + **para** + <Proposición de Valor>.

La parte posterior de la tarjeta de US contiene información relacionada con los criterios de validación que deben cumplirse con la realización de la US. La Figura 4 representa la parte posterior de la tarjeta incluyendo la estructura de sintaxis para su formulación.

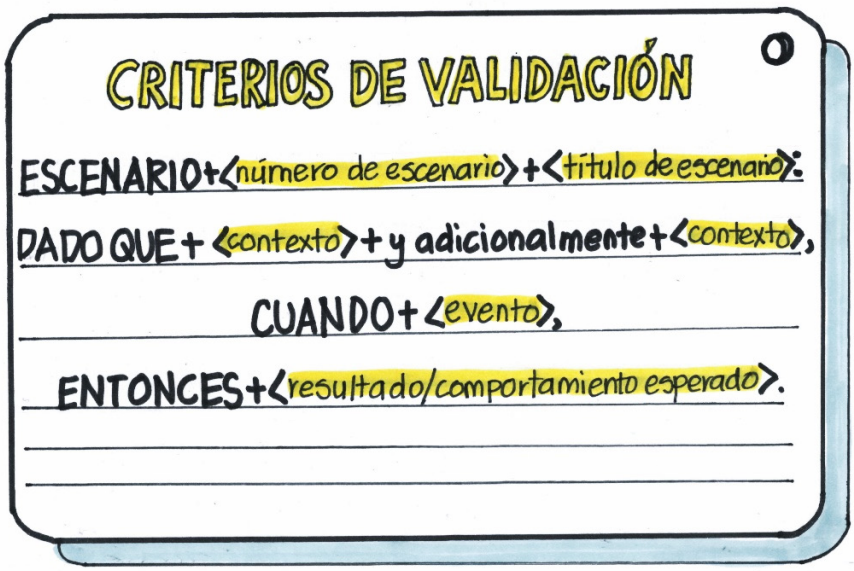


Figura 4. Parte posterior de las tarjetas para las US.

Los criterios de validación apuntan en esencia a lograr un mayor grado de especificación sobre aquellos aspectos fundamentales con los cuales debe cumplir una US y deben validarse, para satisfacer los intereses, necesidades y expectativas de los interesados. Teniendo en cuenta la sintaxis para formular los criterios de validación, en la Tabla 9 se especifican los criterios de validación de las US definidas en la tabla 8.

Tabla 9. Formulación de criterios de validación

Historias de usuario	Criterios de validación
US3.1.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que por medio de animaciones e imágenes 2D muestre tres casas pintadas de un color primario que son tumbadas por Coco cuando presiono el botón, además se menciona el nombre del color a través de texto y audio> para <reconocer los colores presentados en el dispositivo de despliegue de una forma sencilla>	**Escenario 1:** El estudiante no ha presionado ningún botón. **Dado que** el estudiante de Jardín no ha presionado ningún botón **Cuando** el estudiante ingrese al nivel 1 de figuras **Entonces** debe aparecer una imagen 2D, que muestre tres casas de un color primario, y a Coco a punto de lanzarlas, además se mostrará el color a derribar en texto y audio.
	Escenario 2: El estudiante presiona el color incorrecto. **Dado que** el estudiante presionó el botón de un color incorrecto **Cuando** el estudiante presione el botón **Entonces** se debe reproducir una voz en off con el nombre del color presionado, además de una animación 2D que muestre a Coco derribando la casa de dicho color
	Escenario 3: El estudiante presiona el color correcto. **Dado que** el estudiante presionó el botón del color solicitado **Cuando** el estudiante presione el botón **Entonces** se debe reproducir una voz en off con el nombre del color presionado, además de una animación 2D que muestre a Coco derribando la casa de dicho color

Historias de usuario	Criterios de validación
US3.1.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que por medio de animaciones e imágenes 2D presente a Coco pescando objetos sin colores, además, se menciona la instrucción a través de texto y audio> para <reconocer los colores presentados en el dispositivo de despliegue de una forma sencilla>	**Escenario 1:** El estudiante no ha presionado ningún botón **Dado que** el estudiante hasta el momento no ha presionado ningún botón **Cuando** inicie la actividad **Entonces** se muestra una animación de Coco pescando, hasta que pesca un objeto sin color y se menciona la instrucción por medio de audio y texto, en inglés.

Historias de usuario	Criterios de validación
US3.1.3 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que por medio de animaciones e imágenes 2D muestre a Coco girando una ruleta con los nombres de los colores escritos en ella y que se detiene cuando presiono un botón, además se menciona el nombre del color a través de audio> para <reconocer los colores presentados en el dispositivo de despliegue de una forma sencilla>	**Escenario 1:** El estudiante inicio la actividad y no ha presionado ningún botón **Dado que** el estudiante no ha presionado ningún botón **Cuando** se inicie la actividad **Entonces** debe presentarse una animación de Coco girando la ruleta donde están escritos los nombres de los colores disponibles. Al detenerse la ruleta en un color, un audio de vœ en off debe decir el nombre del color seleccionado en inglés

Historias de usuario	Criterios de validación
US3.2.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre animaciones e imágenes 2D llamativas de Coco lanzando la pelota hacia las casas que estimulen la percepción sensorial visual, audio del nombre del color que se pueda escuchar y botones de colores que se puedan presionar> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>	**Escenario 1:** El estudiante presiona el color incorrecto. **Dado que** el estudiante presionó el botón de un color incorrecto **Cuando** el estudiante presione el botón **Entonces** debe aparecer una voz en off que indique "keep trying", además de pronunciar el color solicitado, y un sonido de incorrecto; también, debe resaltarse en un círculo rojo, el texto que indica el color solicitado.

Historias de usuario	Criterios de validación
US3.2.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre animaciones e imágenes 2D llamativas de Coco lanzando la pelota hacia las casas que estimulen la percepción sensorial visual, audio del nombre del color que se pueda escuchar y botones de colores que se puedan presionar> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>	**Escenario 1:** El estudiante presiona el color incorrecto. **Dado que** el estudiante presionó el botón de un color incorrecto **Cuando** el estudiante presione el botón **Entonces** debe aparecer una voz en off que indique "keep trying", además de pronunciar el color solicitado, y un sonido de incorrecto; también, debe resaltarse en un círculo rojo, el texto que indica el color solicitado.
	Escenario 2: El estudiante presiona el color correcto. **Dado que** el estudiante presionó el botón del botón correcto. **Cuando** el estudiante presione el botón **Entonces** debe aparecer una voz en off que indique "Nice Job", además de pronunciar el color solicitado, y un sonido de correcto.

Historias de usuario	Criterios de validación
US3.2.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre animaciones e imágenes 2D llamativas de Coco pescando objetos que estimulen la percepción sensorial visual, audio de las instrucciones que se pueda escuchar y botones de colores que se puedan presionar> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>	**Escenario 1:** El estudiante no presionó el botón de color correcto. **Dado que** no se mostraron las imágenes y animaciones 2D de Coco pescando objetos sin colores y no se indicaron las instrucciones a través de audio y texto **Cuando** el estudiante esté realizando la actividad **Entonces** se presenta una animación de Coco repitiendo la actividad (resaltando en un círculo rojo el objeto que se está solicitando), una voz en off que indica "Keep trying" y un sonido de incorrecto.
	Escenario 2: El estudiante presiona el color correcto. **Dado que** el estudiante presionó el botón del botón correcto. **Cuando** el estudiante presione el botón **Entonces** debe aparecer una voz en off que indique "Nice Job", además de pronunciar el color solicitado, y un sonido de correcto.

Historias de usuario	Criterios de validación
US3.2.2 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre animaciones e imágenes 2D llamativas de Coco pescando objetos que estimulen la percepción sensorial visual, audio de las instrucciones que se pueda escuchar y botones de colores que se puedan presionar> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>	**Escenario 1:** El estudiante no presionó el botón de color correcto. **Dado que** no se mostraron las imágenes y animaciones 2D de Coco pescando objetos sin colores y no se indicaron las instrucciones a través de audio y texto **Cuando** el estudiante esté realizando la actividad **Entonces** se presenta una animación de Coco repitiendo la actividad (resaltando en un círculo rojo el objeto que se está solicitando), una voz en off que indica "Keep trying" y un sonido de incorrecto.
	Escenario 2: El estudiante presionó el botón de color correcto. **Dado que** se mostraron las imágenes y animaciones 2D de Coco pescando objetos sin colores y se mencionaron las instrucciones a través de audio y texto **Cuando** el estudiante esté realizando la actividad **Entonces** se presenta una animación de Coco por el logro obtenido, una voz en off mencionando "Good job" y un sonido de correcto.

Historias de usuario	Criterios de validación
US3.2.3 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que involucre animaciones e imágenes 2D llamativas de Coco girando la ruleta que estimulen la percepción sensorial visual, audio del nombre del color que se pueda escuchar y botones de colores que se puedan presionar> para <ayudarme al momento de identificar los colores en el idioma inglés>	**Escenario 1:** El estudiante presionó el botón del color correcto **Dado que** el estudiante presionó el botón del color correcto **Cuando** estaba desarrollando la actividad del nivel 3 de colores para el grado jardín **Entonces** debe aparecer en pantalla una animación de Coco celebrando el logro, debe reproducirse un sonido de éxito y una voz en off diciendo "Good Job".
	Escenario 2: El estudiante presiono el botón del color incorrecto **Dado que** el estudiante presiono el botón del color incorrecto **Cuando** estaba desarrollando la actividad del nivel 3 de colores para el grado jardín **Entonces** debe aparecer en pantalla un círculo que resalte el color que se está solicitando, reproducirse una voz en off que dice "keep trying", reproducirse un sonido de incorrecto y una animación de Coco triste.

Historias de usuario	Criterios de validación
US3.3.1 Como <Estudiante> necesito <de ocho botones de colores (azul, amarillo, rojo. verde, morado, naranja, negro y blanco) y que estos envíen una señal hacia la placa de Arduino cuando son presionados> para <poder seleccionar el color que me solicita la experiencia durante el desarrollo de la actividad >	**Escenario 1:** El botón no ha sido presionado **Dado que** ningún botón de la caja de colores ha sido presionado **Cuando** el estudiante no esté presionando ningún botón **Entonces** la placa Arduino no debe recibir ninguna señal de que fue presionado.
	Escenario 2: El botón ha sido presionado **Dado que** algún botón de la caja de colores ha sido presionado **Cuando** el estudiante presione algún botón **Entonces** la placa Arduino debe recibir una señal de cuál botón fue presionado.

Historias de usuario	Criterios de validación
US3.4.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que no me permita el acceso a sus componentes electrónicos, que no haga uso de materiales peligrosos que puedan perjudicar mi integridad física, que utilice materiales reciclables en los botones de colores y que esté alineado con los DBA del grado jardín en la temática de colores en el idioma inglés> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	**Escenario 1:** El estudiante se encuentra utilizando el sistema **Dado que** el estudiante se encuentra utilizando el sistema **Cuando** el estudiante lo utilice **Entonces** el objeto físico estará elaborado a partir de materiales reciclables, además de que estará sellado y sus componentes electrónicos internos estarán asegurados.

Historias de usuario	Criterios de validación
US3.5.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que contenga interfaces llamativas y un personaje que sea divertido > para <que la actividad sea de mi interés>	**Escenario 1:** El estudiante está desarrollando la actividad **Dado que** el estudiante está desarrollando las actividades de colores del grado jardín. **Cuando** se desplieguen en pantalla los elementos de la actividad **Entonces** deben presentarse a Coco en un aspecto alegre y llamativo para los estudiantes. Debe presentarse un contexto de desarrollo de la actividad llamativo basado en los juegos de feria y unos elementos de interfaz que llamen la atención de los estudiantes.

Historias de usuario	Criterios de validación
US4.1.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que haga uso de audio y texto para solicitarme colores que se deben de presionar para que el personaje principal de la experiencia Coco a través de animaciones e imágenes 2D prepare algodones de azúcar mientras se ambienta con audio el lugar donde se realiza la actividad y efectos de sonido de las acciones realizadas por Coco> para <aprender los colores secundarios resultantes de la combinación de los colores primarios y su representación en inglés>	**Escenario 3:** El estudiante presionó el segundo color de la combinación **Dado que** el estudiante presionó correctamente el segundo color de la combinación **Cuando** el estudiante presione el botón **Entonces** debe aparecer una animación 2D de Coco vertiendo el azúcar del color seleccionado en la máquina.
	Escenario 4: El estudiante presionó un color incorrecto **Dado que** el estudiante presionó un color que no fue el solicitado **Cuando** el estudiante presione el botón **Entonces** debe aparecer una animación 2D de Coco indicándole que no cuenta con este color.

Historias de usuario	Criterios de validación
US4.2.1 Como <Estudiante> necesito <imágenes y animaciones 2D de Coco preparando algodones de azúcar que estimulen la percepción visual, efectos de sonido que refuercen las acciones que hace Coco para estimular la percepción auditiva y botones de colores que se puedan presionar para estimular la percepción táctil> para <distinguir las posibles combinaciones de colores generadas a partir de mi interacción con el sistema>	**Escenario 1:** El estudiante presionó un botón de un color que no es primario **Dado que** el estudiante presionó un botón de un color que no es primario **Cuando** esté realizando la actividad **Entonces** se presenta una animación de Coco repitiendo la actividad (resaltando en un círculo rojo el color que no se tiene es decir que no es primario), una voz en off que indica "Try again", un sonido de incorrecto y un texto "Coco doesn't have that color".
	Escenario 2: El estudiante presionó el botón de la combinación incorrectamente. **Dado que** el estudiante no presionó el botón correcto **Cuando** esté realizando la actividad **Entonces** se presenta una animación de Coco repitiendo la actividad (resaltando en un círculo rojo el color que se está solicitando), una voz en off que indica "Keep trying" y un sonido de incorrecto.

Historias de usuario	Criterios de validación
US4.2.1 Como <Estudiante> necesito <imágenes y animaciones 2D de Coco preparando algodones de azúcar que estimulen la percepción visual, efectos de sonido que refuercen las acciones que hace Coco para estimular la percepción auditiva y botones de colores que se puedan presionar para estimular la percepción táctil> para <distinguir las posibles combinaciones de colores generadas a partir de mi interacción con el sistema>	**Escenario 3:** El estudiante presionó el botón del primer color de la combinación correctamente. **Dado que** el estudiante presionó el botón correcto **Cuando** esté realizando la actividad **Entonces** se presenta a Coco con un texto que indica cual es el segundo color que debe utilizar, una voz en off que indica "Good job" y un sonido de correcto.
	Escenario 4: El estudiante presionó el botón del segundo color de la combinación correctamente. **Dado que** el estudiante presionó el botón correcto **Cuando** esté realizando la actividad **Entonces** se presenta a Coco con el algodón de azúcar del color obtenido por la combinación, una voz en off que indica "Good job" y un sonido de correcto.

Historias de usuario	Criterios de validación
US4.2.1 Como <Estudiante> necesito <imágenes y animaciones 2D de Coco preparando algodones de azúcar que estimulen la percepción visual, efectos de sonido que refuercen las acciones que hace Coco para estimular la percepción auditiva y botones de colores que se puedan presionar para estimular la percepción táctil> para <distinguir las posibles combinaciones de colores generadas a partir de mi interacción con el sistema>	**Escenario 3:** El estudiante presionó el botón del primer color de la combinación correctamente. **Dado que** el estudiante presionó el botón correcto **Cuando** esté realizando la actividad **Entonces** se presenta a Coco con un texto que indica cual es el segundo color que debe utilizar, una voz en off que indica "Good job" y un sonido de correcto.
	Escenario 4: El estudiante presionó el botón del segundo color de la combinación correctamente. **Dado que** el estudiante presionó el botón correcto **Cuando** esté realizando la actividad **Entonces** se presenta a Coco con el algodón de azúcar del color obtenido por la combinación, una voz en off que indica "Good job" y un sonido de correcto.

Historias de usuario	Criterios de validación
US4.3.1 Como <Estudiante> necesito <de ocho botones de colores (azul, amarillo, rojo. verde, morado, naranja, negro y blanco) y que estos envíen una señal hacia la placa de Arduino cuando son presionados> para <poder seleccionar el color que me solicita la experiencia durante el desarrollo de la actividad >	**Escenario 1:** El estudiante interactúa con los botones de colores **Dado que** el estudiante se encuentra interactuando con los botones de colores **Cuando** el estudiante esté realizando la actividad de exploración de colores **Entonces** los botones de colores tienen una medida de 2,5 centímetros de diámetro, separación entre ellos de 0,5 cm y están elaborados con cartón corrugado.

Historias de usuario	Criterios de validación
US4.4.1 Como <Estudiante> necesito <un sistema multimedia que no me permita el acceso a sus componentes electrónicos, que no haga uso de materiales peligrosos que puedan perjudicar mi integridad física, que utilice materiales reciclables en los botones de colores y que esté alineado con los DBA del grado transición en la temática de colores en el idioma inglés> para <tener una experiencia segura, agradable y enriquecedora>	**Escenario 1:** El estudiante intenta ingresar a los componentes. **Dado que** el estudiante se encuentra intentando ingresar a los componentes del sistema **Cuando** el estudiante intente ingresar **Entonces** el sistema contará con los materiales, estructura y ensamblaje necesario para impedir que el estudiante acceda a los componentes electrónicos.
	Escenario 2: El estudiante se encuentra realizando las actividades. **Dado que** el estudiante se encuentra realizando las actividades **Cuando** el estudiante realice la actividad **Entonces** ni la caja de botones, ni la caja de figuras, ni demás componentes, perjudicarán la integridad física del estudiante, además, de estar acordes al nivel de conocimientos del estudiante.

Historias de usuario	Criterios de validación
US4.5.1 Como <Estudiante> necesito <que la experiencia haga uso de imágenes, animaciones y audios que llamen mi atención y no me generen frustración durante el desarrollo de la actividad de exploración de colores> para <sentir vigilancia y facilitar mi proceso de aprendizaje>	**Escenario 1:** El estudiante está desarrollando la actividad **Dado que** el estudiante está desarrollando la actividad de exploración de colores **Cuando** la esté realizando **Entonces** debe hacerse uso de imágenes, animaciones y audios del contexto llamativos y fáciles de entender que no le generen frustración al estudiante para que esté atento y aprenda de forma sencilla.

Historias de usuario	Criterios de validación
US10.1.1 Como <Docente> necesito <de tablas y textos que me indiquen las calificaciones de mis estudiantes en cada actividad> para <obtener toda la información de la puntuación de mis estudiantes>	**Escenario 1:** El docente ingresa al panel de revisión **Dado que** el docente está revisando el desempeño de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades con el sistema **Cuando** ingrese al panel de revisión **Entonces** debe hacerse uso de tablas y textos para organizar la información y enseñar a la docente los datos básicos de los estudiantes (nombre, apellido y grado) y el puntaje global obtenido durante el desarrollo de las actividades con el sistema.
	Escenario 2: El docente revisa el desempeño en detalle de los estudiantes **Dado que** el docente está revisando el desempeño de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades con el sistema **Cuando** seleccione un estudiante especifico **Entonces** debe hacerse uso de textos para mostrar el número de aciertos y desaciertos obtenidos por cada estudiante durante el desarrollo de las actividades en cada una de las temáticas disponibles en el sistema y el tiempo total de uso del sistema.

Historias de usuario	Criterios de validación
US10.3.1 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me permita, por medio de la pantalla táctil, insertar nuevos estudiantes en la base de datos> para <poder gestionar toda la información de mis estudiantes>	**Escenario 1:** El docente va a ingresar estudiantes **Dado que** el docente no ha insertado estudiantes **Cuando** el docente intente insertar estudiantes **Entonces** debe aparecer una pantalla para insertar estudiantes por nombre y curso. Todos los estudiantes que inserte se guardarán en una base de datos.

Historias de usuario	Criterios de validación
US10.3.2 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me permita, por medio de la pantalla táctil, modificar los estudiantes que se encuentran en la base de datos> para <poder gestionar toda la información de mis estudiantes>	**Escenario 1:** El docente va a modificar estudiantes **Dado que** el docente no ha modificado estudiantes **Cuando** el docente intente modificar estudiantes **Entonces** debe aparecer una pantalla para modificar los datos de los estudiantes que ya han sido ingresados en la base de datos del sistema.

Historias de usuario	Criterios de validación
US10.3.3 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me permita, por medio de la pantalla táctil, eliminar estudiantes que se encuentran en la base de datos> para <poder gestionar su información >	**Escenario 1:** El docente va a eliminar estudiantes **Dado que** el docente no ha eliminado estudiantes **Cuando** el docente intente eliminar un estudiante **Entonces** debe aparecer una pantalla para eliminar estudiantes por nombre y curso. Todos los estudiantes que elimine ya no se encontrarán en la base de datos.

Historias de usuario	Criterios de validación
US10.3.4 Como <Docente> necesito <que el sistema multimedia me permita, por medio de la pantalla táctil, consultar la puntuación de cada estudiante> para <poder gestionar su información >	**Escenario 1:** El docente revisa el puntaje global del estudiante **Dado que** el docente está revisando el puntaje global del estudiante **Cuando** ingrese al panel de revisión **Entonces** aparece una pantalla en la cual se podrá visualizar el total de aciertos y desaciertos que obtuvo en todas las actividades de las temáticas propuestas por el sistema. Después, debe presionar sobre el nombre del estudiante para observar los aciertos y desaciertos que obtuvo de cada una de las temáticas de manera individual.

Historias de usuario	Criterios de validación
US10.4.1 Como <Docente> necesito <de un sistema multimedia que tenga conexión con una base de datos en la nube (Mongo DB Atlas) con protocolos de seguridad de autorización, autenticación y encriptación de los datos> para <hacer un manejo seguro de la información>	**Escenario 1:** El docente ingresa al panel de revisión **Dado que** el docente ingreso al panel de revisión del desempeño de los estudiantes **Cuando** ingrese al sistema **Entonces** debe hacerse una conexión a la base de datos en la nube (Mongo DB Atlas) con verificación del cumplimiento de las reglas de autenticación de IP's, la autorización de usuarios establecidos y el uso del protocolo TLS para la transferencia de datos.

Por medio de los criterios de validación, el equipo de trabajo podrá acordar con los interesados, aquellos aspectos clave con los cuales deberá cumplirse para recibir la US a conformidad, y serán la base a partir de la cual posteriormente, se lleven a cabo las pruebas de su implementación.

A lo largo del proceso descrito para la elicitación, análisis, especificación y validación de las US, es probable identificar ideas que no cuentan con un entendimiento común entre el equipo de trabajo y los interesados, que quizá puedan representar una oportunidad para aportar a la visión del sistema multimedia, o cuyo aporte de valor se perciba débil o escaso frente a la visión planteada. En este tipo de escenarios, una herramienta como la presentada en la Figura 5, permite a través de un espacio de trabajo entre el equipo y los interesados, identificar cuáles US ofrecen potencialmente un alto impacto al valor de la experiencia multimedia interactiva, y cuáles gozan de un entendimiento compartido entre el equipo de trabajo y los interesados

(Peláez C. , 2021). Esto con el fin de apoyar las técnicas de priorización para las US, que se inscriben en el mapa general de alineación de US con la experiencia multimedia interactiva.

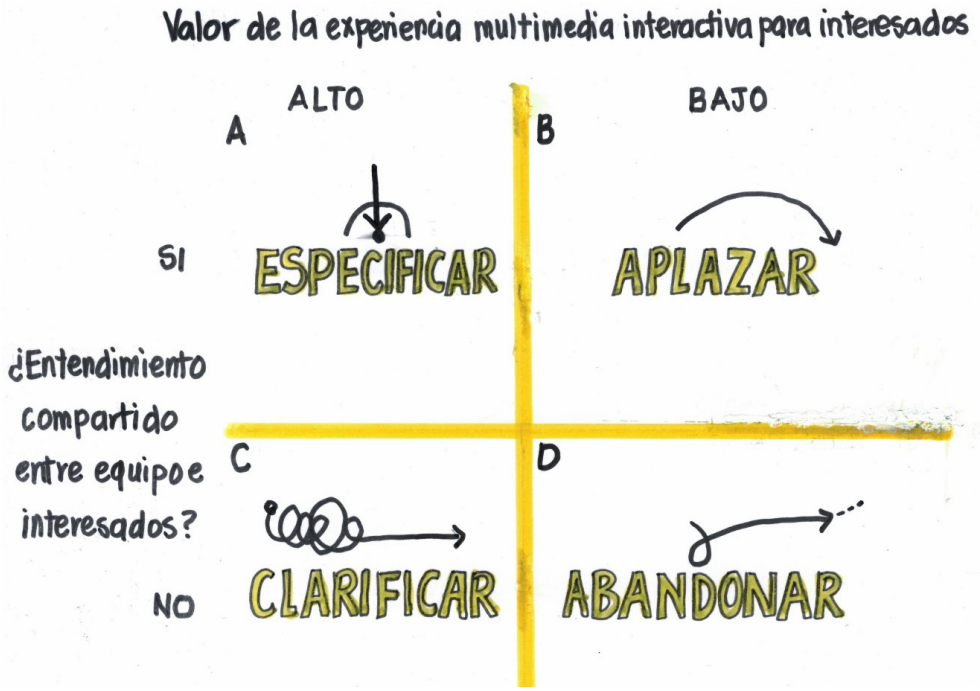


Figura 5. Diagrama para la priorización de las US del sistema multimedia.

Este análisis permitirá que el equipo de trabajo pueda identificar aquellas US que están claras y que ofrecen el mayor grado de impacto potencial para la creación de valor como resultado de la experiencia multimedia interactiva, las cuales deben priorizarse y, por consiguiente, avanzarse en su análisis (cuadrante A).

Aquellas US que tienen un alto potencial para crear valor, pero que aún no cuentan con un entendimiento claro compartido entre el equipo de trabajo y los interesados, deben clarificarse (Cuadrante C). Esto puede implicar, revisar aspectos relacionados con la concepción y concreción del sistema multimedia.

Las US que gozan de entendimiento compartido por parte del equipo de trabajo y los interesados, pero que se distinguen con un potencial de impacto bajo en la creación de valor a partir de la experiencia multimedia

interactiva, deben de aplazarse (Cuadrante B) y, por consiguiente, no continuar con su análisis.

Por último, las US que se observen con un potencial bajo para la creación de valor, y que, además, no cuentan con un entendimiento compartido por parte del equipo de trabajo y los interesados, deben abandonarse (Cuadrante D).

Finalmente, en este paso, se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Empezar a implementar una US sin saber cuáles son los criterios de aceptación es un indicador de que quizás los detalles de la misma no están lo suficientemente claros.
- No saber los criterios de validación, y, por ende, no saber cómo probar una US, es el primer evento de lo que puede ser una cadena de sucesos "inesperados" que finalmente conducen al no cumplimiento de las metas inmediatas del equipo.
- Saber los criterios de validación de una US también ayuda a conocer las necesidades exactas de los usuarios y lo que es de valor para ellos y para el negocio.
- Los criterios de validación deben gozar de una claridad y precisión tales que sea posible realizar las pruebas necesarias.

9. Mapa de alineación de las US



¿QUÉ DEBO HACER?

Elaborar un mapa que incluya las US de cada nivel y presente la relación entre ellas.

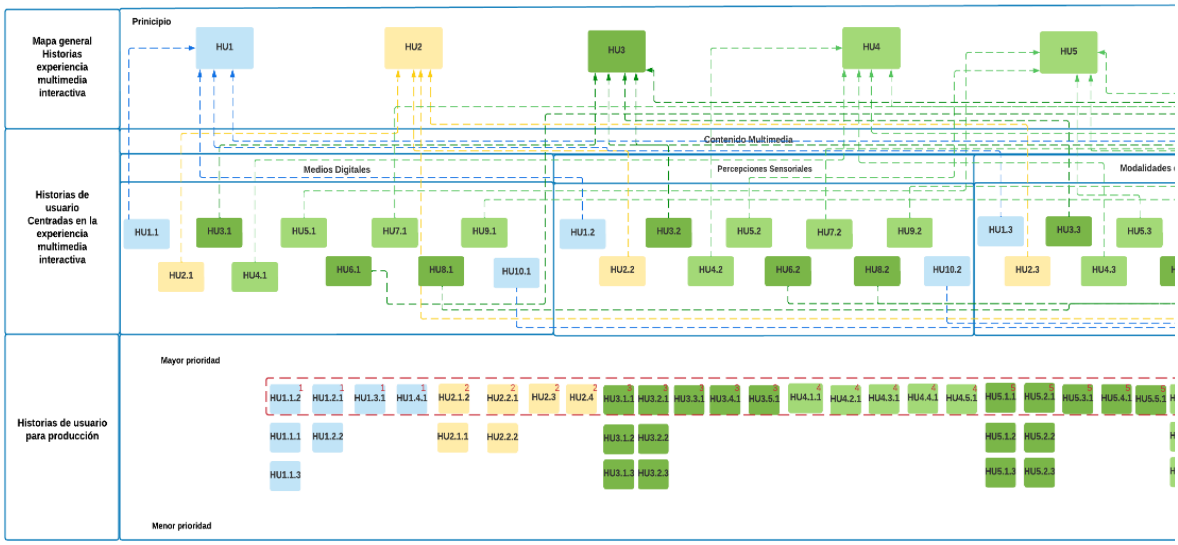


¿PARA QUÉ?

Tener una visión global de las US que van a dirigir la producción del sistema multimedia.



Para cumplir con el enfoque descrito en este libro, en el cual debe asegurarse una alineación permanente entre las US y la proposición de valor del sistema multimedia, la Figura 6 propone un ejemplo de mapa para efectuar la alineación de las US.



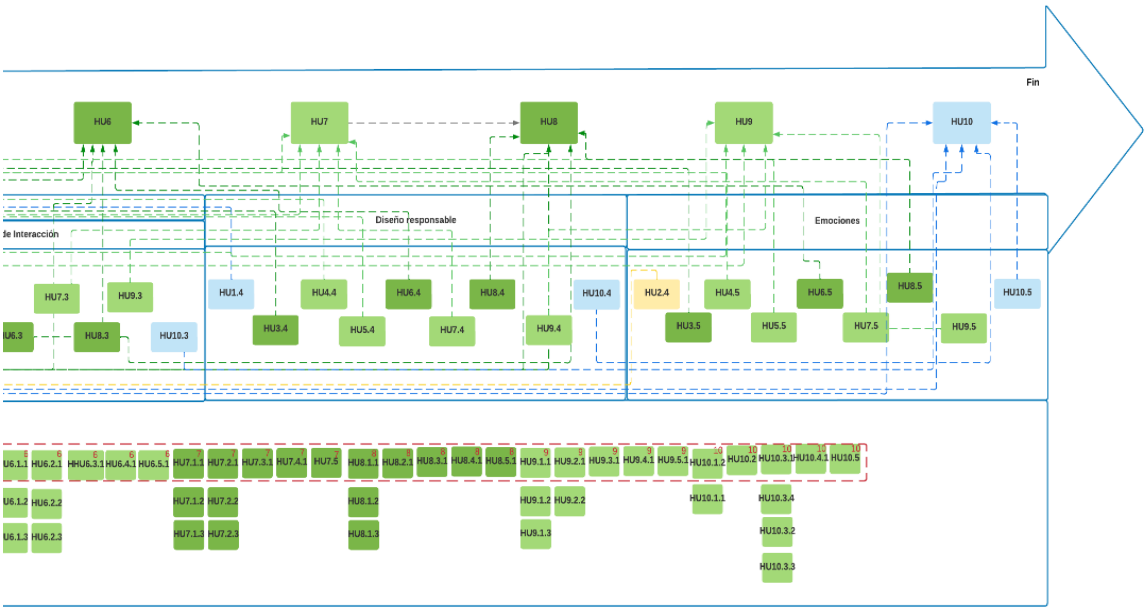


Figura 6. Mapa general de alineación de US con la experiencia multimedia interactiva. Adaptado de Peláez, Solano, & Granollers (2022).

De acuerdo con la Figura 6, la primera celda (de la parte superior) incluye la visión del sistema multimedia, con el objetivo de trazar un hilo conductor y que todas las US apunten a ella. Ahora bien, es importante recordar que las US de primer nivel son las historias con el mayor grado de abstracción (épicas) de la experiencia multimedia interactiva. Las líneas punteadas entre el primer y segundo nivel representan la relación entre las épicas que son necesarias y suficientes para la concepción de la experiencia multimedia interactiva. Esta alineación le sugiere al equipo de trabajo la necesidad de clarificar si todas las US definidas en segundo nivel, y alineadas con su US superior (en el primer nivel), completan la US en términos de su alcance. No obstante, estas US se consideran aún muy amplias para poder entrar a una etapa de producción.

Las US del tercer nivel deben ser organizadas por el equipo de trabajo, de acuerdo con los cuatro niveles de prioridad: muy alta, alta, media y baja. Esto significa, que las primeras US que deben llevarse a producción, son aquellas con mayor grado de prioridad, como resultado de un análisis en conjunto con los interesados.

Como puede observarse en la Figura 6, cada US cuenta con un código para su identificación, así como su asociación con las US del mapa general de la historia que sustenta la experiencia multimedia interactiva. Esto facilitará la posibilidad de que un equipo de trabajo pueda llevar a cabo su actividad utilizando una superficie, marcadores y pósits, -a partir de un trabajo con el equipo y grupo de interesados-, lleven a cabo el esfuerzo para la realización de las US, realizando su respectiva clasificación y organización, valiéndose de la codificación.

Es importante aclarar que este mapa de alineación se representa en tres niveles, no obstante, y dependiendo del alcance del esfuerzo necesario para la concreción a mayor nivel de detalle en las US, es posible que el equipo de trabajo decida concebir más (o menos) niveles, para lo cual deberá asegurarse de mantener la alineación entre ellas. 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 US, 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 a tenerse en cuenta, a partir de las prácticas centradas en enfoques ágiles para el desarrollo de software (SCRUMstudy™, 2017).

¿Qué sucede después de especificar las historias de usuario?

Posterior al proceso de especificación de US de la experiencia interactiva multimedia, inicia la implementación del sistema multimedia teniendo en cuenta los principios de desarrollo bajo un enfoque ágil (SCRUMstudy™, 2017), con el objetivo de ofrecer una entrega de valor temprana y continua a los interesados. En ese sentido, la implementación del sistema multimedia se basa en el concepto de Sprint, como el corazón del marco de trabajo SCRUM, lo que permite lograr avances de forma rápida y eficiente.

Para la producción del sistema multimedia, los autores de este libro sugieren dos flujos de trabajo que debe seguir un equipo: primero, un flujo dedicado a facilitar el entendimiento del diseño y definición de una arquitectura que soporta la experiencia interactiva multimedia, y segundo, un flujo que guía al equipo en la planeación de cada Sprint para lograr la implementación de la experiencia multimedia interactiva.

Teniendo en cuenta lo anterior, el flujo de trabajo dedicado a la definición de la arquitectura del sistema multimedia, considera una serie de decisiones importantes de diseño y atributos de calidad de la solución, que son relevantes para los interesados. Este flujo implica realizar actividades como las siguientes: (i) análisis de alto nivel para identificar los componentes de la arquitectura del sistema multimedia, (ii) diseño y definición de patrones arquitectónicos candidatos para el modelado de la arquitectura del sistema multimedia, y también, (iii) la especificación del modelo arquitectónico del sistema multimedia.

Por otro lado, el flujo de trabajo para la producción del sistema multimedia se refiere a la implementación de las US y consecución de las tareas asociadas, las cuales están relacionadas con diseño de personajes, escenarios, texturas y otros aspectos gráficos, edición de sonido, producción de objetos físicos, adquisición de hardware y software, entre otros componentes que hacen parte de una experiencia multimedia interactiva. Entre las actividades para el flujo de producción se tienen las siguientes: (i) planear la implementación de las US en un conjunto de Sprints, de acuerdo con las condiciones y restricciones del proyecto, (ii) definir un plan de pruebas que garantice la funcionalidad y experiencia de usuario satisfactoria,

(iii) implementar las US definidas en cada Sprint, con las subtareas que haya definido el equipo, y finalmente, (iv) hacer el lanzamiento del sistema multimedia ante los interesados.

¿Qué ocurrió con Coco-Shapes?

Teniendo en cuenta los anteriores flujos de trabajo, el equipo de desarrollo determinó los elementos que hacen parte de la arquitectura del sistema: definieron los dispositivos de procesamiento y el sistema operativo, se especificó el sistema de almacenamiento de datos, y también se describieron todos los elementos que contiene la experiencia multimedia como lo son las ambientaciones, los dispositivos para el despliegue de contenido multimedia y los que permiten la captura de la interacción con el usuario, los sensores y actuadores y el subsistema de gestión de contenidos (que consiste en el motor gráfico de ejecución en tiempo real). Después de definir dichos elementos, y teniendo en cuenta los atributos de calidad del sistema importantes para los interesados, se concluyó que el patrón arquitectónico más adecuado es el basado en capas.

Luego de la especificación y diagramación de los componentes de la arquitectura del sistema multimedia, el equipo de desarrollo planeó la implementación de las US en un periodo de seis meses. En este periodo de tiempo se definieron dos entregas, una de ellas se dedicó al desarrollo de las US asociadas al grado jardín, mientras que la segunda fue dedicada a las US del grado transición. Adicionalmente, se definió que el desarrollo de cada US estaría acompañado de pruebas unitarias y con usuarios: estudiantes, profesores y directivos del colegio La Fontaine.

Dado que Coco-Shapes incluye un objeto físico para la realización de las actividades de figuras y colores, se presenta a modo de ejemplo, el proceso realizado para la elaboración del objeto físico que acompaña la experiencia multimedia. Este proceso atiende a una serie de US relacionadas con el objeto físico, así como los sistemas sensoriales que se pretende estimular en los usuarios. Por otro lado, se destaca que el objeto físico se relaciona directamente con una de las delicias establecidas en la proposición de valor

del sistema multimedia, la cual se refiere a tener un objeto físico que será utilizado en el aula de clase, con dimensiones acordes a los pupitres de cada estudiante y cuenta con partes elaboradas a partir de materiales reciclables, lo que permite que sea de bajo costo. Adicionalmente, en el proceso de ensamble del objeto fueron considerados aspectos de diseño responsable; por ejemplo, la Resolución Nacional No° 3158 de 2007, la cual expide el reglamento técnico de emergencia para los juguetes, sus componentes y accesorios, que se comercialicen en Colombia. Por tanto, Coco-Shapes no incluye materiales inflamables, tensión eléctrica que exceda los 24 voltios, bordes afilados de vidrio o metal, y además no permite el acceso a componentes electrónicos como pilas o baterías por parte de los niños.

El objeto físico cuenta con una tablet (para desplegar la experiencia), un soporte para la tablet, una caja elaborada con MDF de 3mm (teniendo presente que los usuarios son niños se requirió un material resistente), un interruptor, un espacio para insertar las figuras y otro para guardarlas (cuando no están siendo utilizadas), y pulsadores de colores. Además, en el interior de la caja se encuentran los componentes electrónicos necesarios para su funcionamiento, como son: HUZZAH32, cables, fotorresistencias, batería de litio, resistencias, interruptor, LED rojo y pulsadores.

En el proceso de elaboración del objeto físico se contó con la colaboración de profesores expertos de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO) en la definición de elementos hardware de dicho objeto, así como en el diseño y materiales para la producción del mismo. Igualmente, se contó con el apoyo del monitor del Laboratorio de Prototipado de la UAO, quien colaboró en el proceso de corte laser y unión de los elementos MDF.

Para elaborar el diseño del objeto físico, fue necesaria la realización de diferentes prototipos, los cuales se pueden observar en la figura 7.

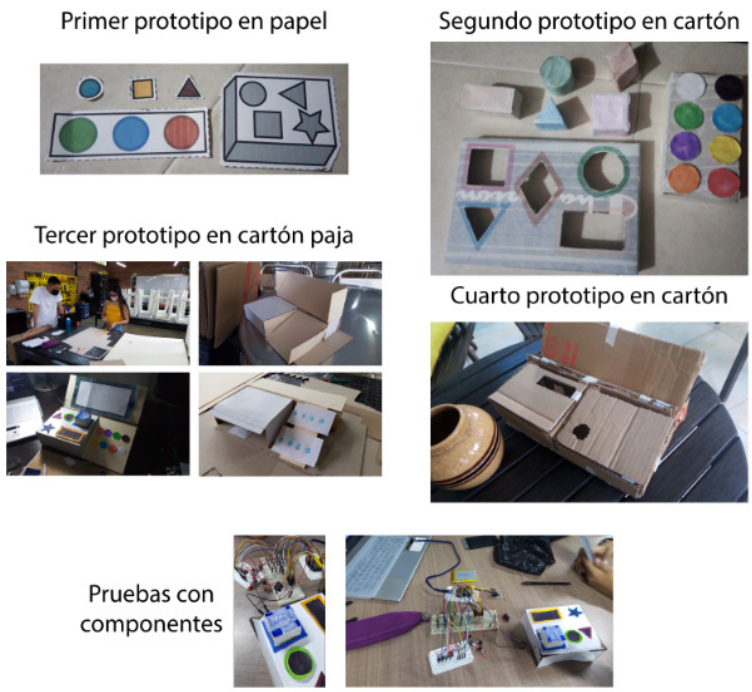


Figura 7. Prototipos del objeto físico.

Atendiendo a las US relacionadas con el objeto físico, así como la estimulación de sistemas sensoriales de los usuarios, el objeto físico está compuesto de tres partes. En primer lugar, se tiene una Caja de componentes y soporte, donde se encuentran dos imanes que permiten sostener la tablet, y un espacio interno en el cual se ubica el circuito HUZZAH32 impreso, la batería, un espacio para el switch que permite encender el dispositivo y un LED indicador del estado de la batería. En segundo lugar, se tiene la "Caja de figuras" para que los estudiantes inserten cualquiera de las cinco figuras disponibles. Dentro de ella se encuentran las fotorresistencias que detectan la inserción de la figura. En tercer lugar, se tiene la "Caja de pulsadores" donde se ubican los ocho botones de colores. Estas tres partes, se pueden visualizar en la Figura 8.

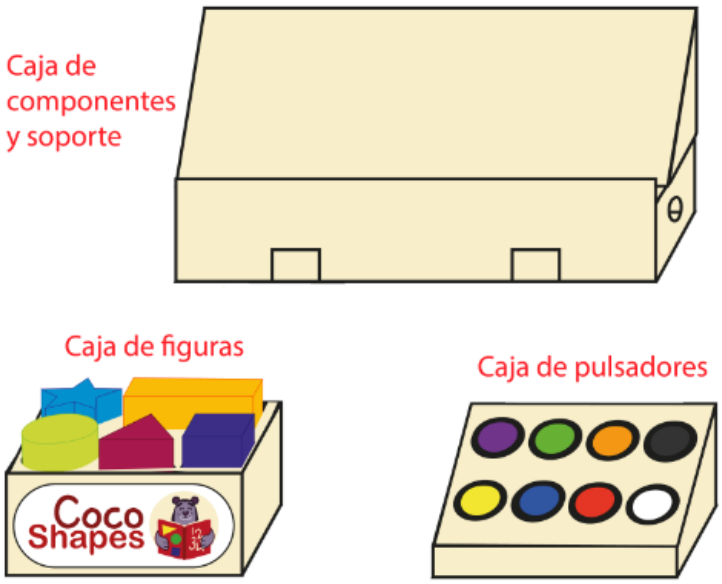


Figura 8. Partes del objeto físico.

En cuanto a los componentes electrónicos, en la Figura 9 se puede observar su distribución, la cual fue elaborada en el software Tinkercad (la miniprotoboard representa la placa de desarrollo). Este diagrama fue adaptado en el software Proteus, gracias a la colaboración de estudiantes del programa Ingeniería Mecatrónica de la UAO, quienes imprimieron el circuito y cooperaron para soldar los componentes.

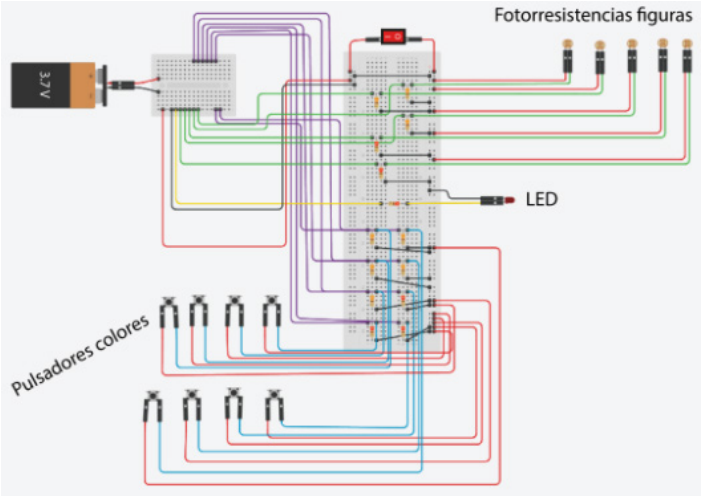


Figura 9. Componentes electrónicos.

Finalmente, la Figura 10 incluye imágenes del proceso de creación del objeto físico y la Figura 11 presenta el producto final.

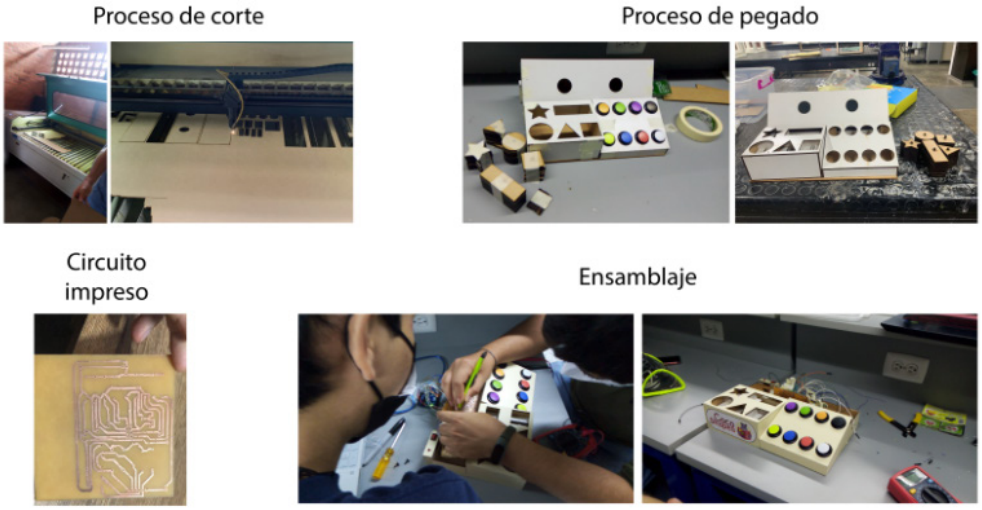


Figura 10. Proceso de creación del objeto físico.



Figura 11. Resultado final del objeto físico.

¿Qué ocurrió con Coco-Shapes? Después de pasar a producción todas las US, fue realizada la entrega oficial de Coco-Shapes 1.0 a los directivos del colegio. En la actualidad, los estudiantes de jardín y transición disfrutan de la experiencia multimedia interactiva para reforzar sus conocimientos del idioma inglés, mientras los profesores observan su progreso en cada actividad. A mediano plazo, gracias a los resultados del proyecto de investigación titulado: "Patrones de diseño para la incorporación de analítica de aprendizaje en experiencias interactivas multimedia para educación básica", se tiene estimado el lanzamiento de Coco-Shapes 2.0, incluyendo aspectos de analítica de aprendizaje.



Figura 12. Uso de Coco-Shapes en el colegio La Fontaine.


Coco Shapes
Colegio La Fontaine
POPCORN

Conclusiones

Los enfoques ágiles se preocupan por el desarrollo de soluciones que aporten valor a sus consumidores, más que por dirigir procesos de documentación exhaustivos sobre cómo diseñamos, modelamos e implementamos estas soluciones, para su posterior lanzamiento a un mercado de consumo. Son enfoques particularmente útiles cuando un equipo de trabajo se preocupa por la optimización efectiva de los tiempos de desarrollo, para atender a una oportunidad de forma ágil, efectiva y eficiente, centrándose en lo que es exclusivamente necesario, para alcanzar el cumplimiento de la proposición de valor hacia los interesados por medio de un producto mínimo viable.

Las US surgen como una alternativa a la ingeniería de requerimientos que tradicionalmente ha apoyado a la disciplina de la Ingeniería del software. Se estructuran, al igual que los requerimientos, a partir de un lenguaje natural semiestructurado, pero en contraste, se enfoca en especificar la entrega de valor hacia el usuario, a partir de las distintas características que debe incorporar el sistema. Este atributo, hace a las US un aliado clave para los marcos de trabajo ágiles, proporcionando una línea base para el seguimiento a la proposición de valor de una solución a lo largo del ciclo de vida para el desarrollo de un sistema multimedia.

Por medio de la utilización de las US en los proyectos basados en soluciones que abordan el desarrollo de sistemas interactivos y multimedia, puede lograrse una participación más efectiva y eficiente por parte de los interesados, dado que para ellos resulta mucho más simple y claro discutir con un equipo de trabajo técnico lo que necesita que la solución pueda ofrecerle, de cara a sus propios intereses y necesidades. Esto beneficia el proceso del diseño centrado en las personas, que guía el desarrollo de esta clase de soluciones.

Actualmente, se encuentra una importante diversidad de obras orientadas hacia los marcos de trabajo ágil, donde se discuten sus enfoques y se exponen actividades y casos situacionales para su aplicación, siendo las US uno más de los temas generales que abordan. En contraste, con esta obra se ha logrado discutir de una forma rigurosa, pero simple y precisa, el contexto de la técnica de US, sus antecedentes, su especificación, sus criterios de validación y sus limitantes. Guía al lector, a través de un proceso

de fundamentación y, al mismo tiempo, de aplicación práctica, conduciéndolo a reconocer un estudio de caso, su impacto y resultados alcanzados, como producto de la utilización de las US.

El procedimiento para la especificación de US de sistemas multimedia ofrece una contribución que indica de una manera clara, precisa y estructurada, lo que se debe hacer, con quién se debe hacer y cómo se debe hacer, antes de pasar a producción un sistema multimedia. Es importante dejar claro que el proceso de especificación de US responde a un ciclo iterativo e incremental a través del cual el equipo de trabajo y los interesados pueden comprender cada vez más el sistema multimedia que entraría a producción, así como de sus criterios de validación.

Teniendo en cuenta los problemas que se pueden presentar al escribir US, se concluye que el enfoque de trabajo propuesto en esta obra ha mostrado su efectividad para ser aplicado y brinda una contribución a la reducción de problemas de ambigüedad en la especificación de US, donde el alcance de la Experiencia Multimedia Interactiva del Sistema Multimedia Mínimo Viable rige el proceso de especificación que hace un equipo de trabajo. No obstante, los resultados logrados en el estudio de caso nos motivan, por una parte, a promover la aplicación del proceso propuesto en otros contextos de uso, y por otra, a estudiar el impacto global en términos del proceso de diseño de la solución en variables tales como: tiempo invertido en la especificación de US, números de iteraciones, nivel de experiencia de las personas y estilos de trabajo, entre otros, que no han sido estudiados en detalle.

Bibliografía

(s.f.).

Amna, R., & Poels, G. (2022). Ambiguity in user stories: A systematic literature review. Information and Software Technology, p. 106824.

Araujo, L., & Siqueira, F. (2016). Using i* with Scrum: An Initial Proposal. International i* Workshop 2016, (págs. 19-24).

Baker, R. (2017). Agile UX Storytelling. Crafting Stories for Better Software Development [Indicar nombre traducido]. Plano, Texas, USA: CA Press.

Boy, G. A. (2017). Tangible Interactive Systems [Indicar nombre traducido]. Suiza: Springer.

Card, S. K. (2018). The psychology of human-computer interaction [Indicar nombre traducido]. CrC Press.

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

Cuevas, I., Díaz Pérez, P., Sicilia Urbán, M. Á., Vara de Llano, A., Colmenar Santos, A., Losada de Dios, P., Arroba, J. P. (2004). Sistemas Multimedia: Análisis, Diseño y Evaluación. Madrid: Editorial UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D., & Beale, R. (2004). Human-computer interaction [Indicar nombre traducido]. Perason Education.

Douglass, B. (2015). Agile Systems Engineering [Indicar nombre traducido]. Morgan Kaufmann.

Espíndola, E., & León, A. (2002). La deserción escolar en América Latina: un tema prioritario para la agenda regional. Revista Iberoamericana De Educación, 30, 39-62.

Ferguson, J. (2014). BDD in Action: Behavior-driven development for the whole software lifecycle [Indicar nombre traducido]. NY: Manning Publications.

Friedman, B., & Hendry, D. (2019). Value Sensitive Design: Shaping Technology With Moral Imagination [Indicar nombre traducido]. Boston, Massachusetts: 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.

Gazzerro, S., Marsura, R., Messina, A., & Rizzo, S. (2016). Capturing user needs for agile software development. Proceedings of 4th International Conference in Software Engineering for Defence Applications.

Gilson, F., & Irwin, C. (2018). From User Stories to Use Case Scenarios towards a Generative Approach. 25th Australasian Software Engineering Conference (ASWEC). Adelaide, SA, Australia.

González, I. G., Peña-López, I., Johnson, L., Smith, R., Levine, A., & Haywood, K. (2010). Informe Horizon. Austin, Texas: Edición Iberoamericana 2010.

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. Lleida: Phd. Tesis, Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics, Universitat de Lleida.

Hartson, R., & Pyla, P. S. (2012). The UX Book. Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience. Elseiver.

Hearst, M. (2009). Search user interfaces [Indicar nombre traducido]. Cambridge university press.

International Organization for Standardization - ISO. (07 de 2019). ISO 9241-210:2019 Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. Obtenido de ISO 9241-210:2019 Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems: https://www.iso.org/standard/77520.html

ISACA. (2012). COBIT 5: A business framework for the governance and management of enterprise IT [Indicar nombre traducido]. Isaca.

ISACA. (2018). COBIT 2019 Framework: Introduction and Methodology [Indicar nombre traducido]. Schaumburg, IL. USA.: ISACA.

ISO, S. (s.f.). 9241-210:2010. Ergonomics of human-system interaction -- Part 210: Human centered design for interactive systems.

J., F. (2014). BDD in Action: Behavior-driven development for the whole software lifecycle [Indicar nombre traducido]. NY: Manning Publications.

Kamthan, P., & Shahmir, N. (2017). Effective user stories are affective. Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence: 11th International Conference. Philadelphia, PA, USA.

KPMG. (2019). Agile Transformation. From Agile experiments to operating model transformation: How do you compare others? [Indicar nombre traducido]

Leonard, S., & Olszewska, J. I. (2017). Model-Based Development of Interactive Multimedia System. Cybernetics (CYBCON), 2017 3rd IEEE International Conference on (págs. 1-6). IEEE.

Lin, J., Yu, H., Shen, Z., & Miao, C. (2014). Using goal net to model user stories in agile software development. 15th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing. Las Vegas, NV, USA.

Nielsen, J. (1999). Designing Web Usability. [Indicar nombre traducido]

Object Management Group. (2018). Essence – Kernel and Language for Software Engineering Methods [Indicar nombre traducido]. OMG.

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

Patton, J., & Economy, P. (2014). User story mapping: discover the whole story, build the right produc t[Indicar nombre traducido]. O'Reilly Media, Inc.

Peláez, C. (2021). Propuesta de un Método para la Preproducción de Sistemas Multimedia. UAO. Tesis Doctoral.

Peláez, C., & Solano, A. (2023). A Practice for the Design of Interactive Multimedia Experiences Based on Gamification: A Case Study in Elementary Education. Sustainability, 15(3), 2385.

Peláez, C., Solano, A., & Granollers, T. (2021). Proposal to Conceive Multimedia Systems from a Value Creation Perspective and a Collaborative Work Routes Approach. Interaction Design and Architecture(s), 1(49), 8-28.

Peláez, C., Solano, A., & Granollers, T. (2022). Preproducción de Sistemas Multimedia: un enfoque centrado en la co-creación de valor y el diseño responsable. Lleida: Universidad de Lleida - Universidad Autónoma de Occidente.

Peláez, C., Solano, A., Granollers, T., & Collazos, C. (2019). Methodologies and Trends in Multimedia Systems: A Systematic Literature Review. En Lecture Notes in Computer Sciences (págs. 1-19). Switzerland AG: Springer Nature.

Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y. (205). Interaction design: beyond human-computer interaction [Indicar nombre traducido]. John Wiley & Sons.

Pressman, R., & Maxim, B. (2015). Software Engineering. A practitioner´s approach [Indicar nombre traducido]. New York: Mc Graw Hill.

SCRUMstudy™. (2017). Una Guía para el Cuerpo del Conocimiento de SCRUM. Avondale, Arizona: SCRUMstudy™.

Sohan, S. M., Richter, M. M., & Maurer, F. (2010). Auto-tagging Emails with User Stories Using Project Context. International Conference on Agile Software Development. Trondheim, Norway.

Sommerville, I. (2016). Sofware Engineering [Indicar nombre traducido]. Pearson.

Stellman, A., & Greene, J. (2015). Learning Agile [Indicar nombre traducido]. Sebastopol, CA. USA.: O´Relly.

Thamrongchote, C., & Vatanawood, W. (2016). Business process ontology for defining user story. IEEE/ACIS 15th International Conference on Computer and Information Science (ICIS). Okayama, Japan.

ISBN 978-958-619-149-4 **ISBN ePub** 978-958-619-150-0

Este libro tiene como objetivo servir de apoyo para practicantes de la disciplina Interacción Humano-Computador (HCI, por sus siglas en inglés Human-Computer Interaction), al momento de especificar Historias de Usuario (US, por sus siglas en inglés User Stories) para el desarrollo de sistemas multimedia. Asume un enfoque de trabajo para el desarrollo de esta clase de soluciones, centrado en la creación de valor para las partes interesadas (ISACA, 2018), por medio de la realización de una experiencia multimedia interactiva que atiende a las necesidades y expectativas de los interesados.

Dicho esfuerzo debe producirse de forma responsable con el entorno, valiéndose de un conjunto de medios digitales para la representación de una historia mediante un contenido multimedia; influyendo en las diferentes percepciones sensoriales de sus usuarios y ofreciéndole distintos estilos de interacción que enriquecen su experiencia con la solución

ISBN: 978-958-619-149-4
9 789586 191494

Universidad AUTÓNOMA de Occidente

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL