



Universidad Nacional de Costa Rica
Sistema de Estudios de Posgrado

Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica

Proyecto final:

**Modelo de gestión del conocimiento para mejorar el intercambio
de la información y la producción de recursos innovadores
digitales para la Universidad Estatal a Distancia**

Presentado por:

Rommy Ulate Paniagua

Heredia, Costa Rica

Noviembre, 2023

I. Índice General

Índice de figuras	3
Índice de tablas	4
Resumen Ejecutivo	9
CAPÍTULO I. El problema y su importancia	12
1.1. Introducción	12
1.2. Propósito	17
1.3. Justificación	21
1.4. Preguntas de investigación	23
1.5. Objetivos	23
1.5.1. Objetivo General	23
1.5.2. Objetivos específicos	24
CAPÍTULO II. Marco Teórico	25
2.1. Historia y propósito de la UNED	25
2.1.1. La producción de recursos didácticos digitales en la UNED	26
2.2. Gestión del conocimiento	33
2.2.1. Tipos de conocimiento	35
2.2.1.1. Conocimiento tácito y conocimiento explícito	36
2.2.1.2. Conocimiento individual y conocimiento organizacional	36
2.2.1.3. Conocimiento interno y conocimiento externo	37
2.2.2. Procesos de razonamiento	37
2.2.3. Etapas o procesos de la gestión del conocimiento	40
2.2.4. Modelos de gestión del conocimiento	42
2.2.4.1. Modelo de Creación del Conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995)	44
2.2.4.2. Modelo de los Pilares del Conocimiento de Probst, Raub y Romhardt (2001)	45
2.2.4.3. Modelo para la organización del conocimiento de Arthur Andersen (1999)	46
2.3. Producción de recursos didácticos digitales	48
2.3.1. Etapas de la producción de los RDD	50
2.3.2. Ciclo de vida de los productos digitales	52
2.4. Resumen	55
CAPÍTULO III. Marco metodológico	56

3.1. Investigación basada en las ciencias del diseño	57
3.2. Población y muestra	60
3.3. Etapas de la investigación	62
3.3.1. Entendimiento del problema	64
3.3.2. Diseño	66
3.3.3. Desarrollo	70
3.3.4. Evaluación	72
3.3.5. Conclusiones	74
CAPÍTULO IV. Entendimiento del problema	75
4.1 Estudio de los diferentes tipos de RDD	76
4.2 Identificación de necesidades y expectativas de las personas productoras del PEM	86
CAPÍTULO V. Diseño del modelo de gestión del conocimiento	94
5.1 Creación del diseño “tentativo” del MGC	95
5.1.1. Conceptualización del MGC	95
5.1.1.1. Modelo de transformación del conocimiento	95
5.1.1.2. Planteamiento de la estructura y estrategias del MGC	98
5.1.1.3. Mapa de conocimiento (MC)	102
5.1.2. Mapa “tentativo” del SGC	105
5.1.3. Versión preliminar del listado de funcionalidades propuestas para el diseño del SGC	106
5.2 Validación del diseño “tentativo” del SGC	107
5.3 Definición de los criterios de evaluación del MGC	110
5.3.1. Criterios de usabilidad	111
5.3.2. Aspectos a evaluar del diseño gráfico y de información presentada en el SGC	114
5.4 Creación del diseño del SGC propuesto	115
5.4.1. Versión final del mapa de sitio del SGC	115
5.4.2. Versión final de las funcionalidades del diseño del SGC	116
CAPÍTULO VI. Desarrollo del prototipo	124
6.1 Alcance del prototipo	125
6.2 Selección de herramientas	136
6.3 Implementación del prototipo	144
6.4 Puesta en operación del prototipo	156
CAPÍTULO VII. Evaluación	158
7.1 Evaluación de desempeño del prototipo	158

7.1.1. Características de las personas evaluadoras	158
7.1.2. Evaluación de usabilidad del prototipo	159
7.1.3. Evaluación del diseño gráfico y del contenido del prototipo	162
7.1.4. Recomendaciones obtenidas con respecto al prototipo	166
7.1 Validación de resultados de la evaluación	171
CAPÍTULO VIII. Conclusiones y recomendaciones	174
8.1 Conclusiones	174
8.2 Recomendaciones	178
CAPÍTULO IX. Análisis retrospectivo	183
9.1 Referente al proyecto	183
9.2 Referente a la producción académica y la GC	184
9.3 Referente a la Maestría y su impacto profesional	185
Referencias bibliográficas	187
Anexos	194
Anexo 1 - Guía de planificación grupo de enfoque de identificación de necesidades y expectativas	194
Anexo 2 - Respuestas a las preguntas generadoras del grupo de enfoque de identificación de necesidades y expectativas	196
Anexo 3 - Guía de planificación para el grupo de enfoque de validación del diseño del sistema GC	199
Anexo 4 - Instrumento utilizado en la evaluación del prototipo	200
Anexo 5 - Recomendaciones de diseño gráfico identificadas en la evaluación del prototipo	204
Anexo 6 - Recomendaciones de contenido identificadas en la evaluación del prototipo	207
Anexo 7 - Guía de planificación para el grupo de enfoque de validación de los resultados de la evaluación del prototipo	208

Índice de figuras

Figura. 1 Consumo de los recursos del PEM en el último sexenio	15
Figura. 2 Modos para la creación del conocimiento, según Nonaka y Takeuchi	45
Figura. 3 Ciclo de la gestión del conocimiento de acuerdo con Probst, Raub y Romhardt	46
Figura. 4 Modelo de Arthur Andersen para la organización del conocimiento	47
Figura. 5 Ciclo de vida de un producto	53
Figura. 6 Ciclo de vida de un producto del tipo RDD	54

Figura. 7 Fases de la metodología DSR	59
Figura. 8 Flujo de actividades en la metodología DSR	63
Figura. 9 Necesidades y fuentes de conocimiento relacionadas con el trabajo del PEM	92
Figura. 10 Plataformas y/o herramientas por etapa del modelo de conversión del conocimiento	96
Figura. 11 Estructura del MGC (propuesto) para la producción de RDD en el PEM	102
Figura. 12 Mapa de conocimiento competencias y bienes para la producción de RDD	103
Figura. 13 Matriz de conocimientos relevantes relacionados a los roles existentes en el PEM	104
Figura. 14 Mapa de sitio “tentativo” del SGC para el PEM	106
Figura. 15 Versión final del mapa de sitio del SGC para el PEM	116
Figura. 16 Vista del diseño de la página de acceso al SGC	133
Figura. 17 Vista del diseño de una página interna del SGC	135
Figura. 18 Vista de la página principal del prototipo del SGC	148
Figura. 19 Vista interna del componente Caja de Herramientas	150
Figura. 20 Vista características del elemento en listado	151
Figura. 21 Vista formulario de administración	152
Figura. 22 Vista interna componente Tablero de RDD	153
Figura. 23 Vista elementos del Directorio de Expertos	155
Figura. 24 Clasificación por rol de las personas evaluadoras	159
Figura. 25 Promedio de los resultados de las evaluaciones para los ítems SUS (con los ítems pares revertidos)	160
Figura. 26 Satisfacción con la estética general del SGC	163
Figura. 27 Satisfacción con la coherencia de los elementos visuales del SGC	163
Figura. 28 Satisfacción con la disposición de la interfaz del SGC	164
Figura. 29 Satisfacción con el contenido del sistema de Gestión del Conocimiento	165
Figura. 30 Satisfacción con la disposición contenido SGC	165

Índice de tablas

Tabla. 1 Recursos interactivos ofrecidos por el PEM en el quinquenio 2017-2021	14
Tabla. 2 Análisis FODA del PEM	31
Tabla. 3 Deducción, inducción y abducción	39
Tabla. 4 Principales enfoques y características de los modelos GC	42
Tabla. 5 Profesionales que laboran en el PEM según el rol que desempeñan	61
Tabla. 6 Muestra de especialistas seleccionados para la investigación	62
Tabla. 7 Listado de los requerimientos básicos de los RDD del PEM	80
Tabla. 8 Listado priorizado de las necesidades y expectativas para un MGC para el PEM	89
Tabla. 9 Propósitos por categoría para un MGC para el PEM	98
Tabla. 10 Acciones por etapa del MGC	99
Tabla. 11 Recomendaciones para mejorar el diseño del SGC	108
Tabla. 12 Ítems de Evaluación de Usabilidad del Sistema	112
Tabla. 13 Ítems de Evaluación del Diseño Gráfico y del Contenido	114

Tabla. 14	Listado final de funcionalidades del SGC	117
Tabla. 15	Delimitación de los componentes y funcionalidades del prototipo	126
Tabla. 16	Cuadro descriptivo de las herramientas disponibles	137
Tabla. 17	Cuadro descriptivo de las herramientas seleccionadas	143
Tabla. 18	Acciones realizadas para la puesta en operación del prototipo	156
Tabla. 19	Cantidad de usuarios PEM por tipo de perfil	157
Tabla. 20	Escala de calificación para la SUS	161
Tabla. 21	Recomendaciones de los evaluadores acerca del diseño gráfico	166
Tabla. 22	Recomendaciones de los evaluadores acerca del contenido	169
Tabla. 23	Preguntas generadoras para la sesión de validación	171

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado con profundo respeto y admiración a quienes han asumido la noble tarea de la educación pública, comprometiéndose día a día con una entrega incansable y un deseo constante de alcanzar la excelencia. Su perseverancia ha sido un pilar fundamental en el avance de nuestra sociedad. Nunca debemos subestimar la valentía y dedicación que implica esta labor.

Agradecimientos

A mis predecesores, quienes cultivaron en mí la curiosidad y el aprecio por el aprendizaje.

A mi abuela Carmen Ruiz Segura, una de las primeras maestras graduadas de la Escuela Normal de Costa Rica. Aunque ya no estás aquí, tus consejos y tu ejemplo siguen en mí camino.

A mi familia, por respaldarme a lo largo de estos años.

A mis compañeras de maestría, por su inquebrantable empatía, sus ideas inspiradoras y su motivación constante.

A la profesora MSc. Allison Agüero Quesada, quien me enseñó la importancia de dedicar el tiempo necesario para comprender los problemas.

A mi profesor tutor Dr. Francisco J. Mata Chavarría, cuya paciencia, dedicación y apoyo fueron fundamentales para la realización de este proyecto.

Y, de manera muy especial, a mis compañeros y compañeras del Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM) que brindaron su incansable colaboración a lo largo de este trabajo.

AUTORIZACIÓN DE USO DE DERECHOS PATRIMONIALES DE AUTOR E INCORPORACIÓN A REPOSITARIOS INSTITUCIONALES DE INFORMACIÓN DE ACCESO PÚBLICO

La persona abajo firmante, en condición de estudiante de la maestría: **Rommy Cristina Ulate Paniagua** y autora del trabajo final de graduación titulado: **Modelo de gestión del conocimiento para mejorar el intercambio de la información y la producción de recursos innovadores digitales para la Universidad Estatal a Distancia** para optar por el posgrado académico de Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, de conformidad con lo establecido en el documento de “Lineamientos generales para la realización del trabajo final de graduación” y demás normativa universitaria relacionada con estos trabajos de graduación, DECLARO BAJO FE DE JURAMENTO, conociendo la responsabilidad civil, penal o administrativa en que podría incurrir al no decir la verdad, lo siguiente:

1. El documento, producto, obra audiovisual o software resultado del trabajo final de graduación referido anteriormente es original, inédito y ha cumplido con todo el proceso de aprobación académico que confiere el posgrado académico postulado con esta obra.
2. El trabajo final de graduación referido anteriormente constituye una producción intelectual propia de la persona abajo firmante y, a esta fecha, no ha sido divulgado a terceros(as) en forma pública por ningún medio de difusión impreso o digital.
3. Autorizo el depósito de un ejemplar en formato impreso y otro en formato digital (entregado en soporte de disco compacto), en la colección de trabajos finales de graduación del ProGesTIC de la Universidad Nacional, así como la realización de copias electrónicas adicionales para fines exclusivos de seguridad y conservación de la información.
4. En caso de que el trabajo final de graduación haya sido elaborado como obra en colaboración — bien se trate de obras en las que los autores(as) tienen el mismo grado de participación o aquellas en las que existe una persona autora principal y una o varias personas autoras secundarias—, todos(as) ellos(as) han contribuido intelectualmente en la elaboración del documento y, en este acto, libero de responsabilidad a las autoridades del posgrado y a los funcionarios que custodian la colección del ProGesTIC, en relación con el reconocimiento que se realiza respecto de los niveles de participación asignados por el propio autor del proyecto.
5. En caso de que el trabajo final de graduación haya sido elaborado como obra en colaboración (conforme a lo dispuesto en el punto 4), la autora abajo firmante designa a **Rommy Cristina Ulate Paniagua** como encargado de recibir comunicaciones y representar con autoridad suficiente a los suscritos en condición de agente autorizado(a) de los demás autores(as).
6. Reconozco que la colección de trabajos finales del ProGesTIC no emite criterios ni valoraciones académicas sobre lo planteado en el producto final del trabajo de graduación y autorizo a esta dependencia para que proceda a poner a disposición del público la obra en mención, a través de los espacios físicos o virtuales que se posea, así como a través del Repositorio Institucional, a partir del cual los usuarios de dichas plataformas puedan acceder al documento y hacer uso de este en el marco de los fines académicos, no lucrativos y de respeto a la integridad del contenido del mismo, así como la mención del autor o poseedor de sus derechos.
7. Manifiesto que todos los datos de citas dentro del texto y sus respectivas referencias bibliográficas, así como las tablas y figuras (ilustraciones, fotografías, dibujos, mapas, esquemas

- u otros) tienen la fuente y el crédito debidamente identificados, y se han respetado los derechos de autor.
8. Autorizo la licencia gratuita no exclusiva de los derechos patrimoniales de autor para reproducir, traducir, distribuir y poner a disposición pública, en formato electrónico, el documento depositado para fines académicos, no lucrativos y por plazo indefinido en favor de la Universidad Nacional, que incluye además los siguientes actos:
 - a) La publicación y reproducción íntegra de la obra o parte de ésta, tanto por medios impresos, como electrónicos, incluyendo Internet y cualquier otra tecnología conocida o por conocer.
 - b) La traducción a cualquier idioma o dialecto de la obra o parte de ésta.
 - c) La adaptación de la obra a formatos de lectura, sonido, voz y cualquier otra representación o mecanismo técnico disponible, que posibilite su acceso para personas no videntes parcial o totalmente, o bien, con alguna otra forma de capacidades especiales que le impidan su acceso a la lectura convencional del proyecto.
 - d) La distribución y puesta a disposición de la obra al público, de tal forma que el público pueda tener acceso a ella desde el momento y lugar que cada quien elija a través de los mecanismos físicos o electrónicos de que disponga.
 - e) Cualquier otra forma de utilización, proceso o sistema conocido o por conocerse que se relacione con las actividades y fines académicos a los cuales se vincula la maestría, la colección de trabajos finales del ProGesTIC, la Escuela de Informática y la Universidad Nacional.
 9. Reconozco que la colección de trabajos del ProGesTIC manifiesta actuar con diligencia para evitar la existencia en su sitio web de contenidos ilícitos y, en caso de que tenga conocimiento efectivo de la existencia de infracciones a los derechos de propiedad intelectual, se reserva el derecho de proceder a bloquear el acceso durante el trámite del debido proceso para comprobar el incumplimiento y, en caso de verificarse la falta, retirar definitivamente el acceso al proyecto depositado.
 10. Acepto que la publicación y puesta a disposición del público del trabajo final de graduación, así como la presente autorización de uso de la obra, se registrará por la normativa institucional de la Universidad Nacional y la legislación de la República de Costa Rica. Adicionalmente, en caso de cualquier eventual diferencia de criterio o disputa futura, acepto que ésta se dirimirá de acuerdo con los mecanismos de Resolución Alterna de Conflictos y la Jurisdicción Costarricense.

Sustentante: **Rommy Cristina Ulate Paniagua**

Firma: *Romy Ulate P*

Correo: **ularomypaniagua@gmail.com**

Resumen Ejecutivo

Este proyecto tuvo su inicio en la necesidad de fortalecer el flujo de información y conocimiento entre el personal del Programa de Producción Electrónica Multimedia (PEM) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED). Su propósito fundamental radicó en la creación y desarrollo de un Modelo de Gestión del Conocimiento (MGC) diseñado específicamente para el ámbito de la educación a distancia, con un enfoque claro en la generación de Recursos Didácticos Digitales (RDD).

Con la realización de este MGC se buscó optimizar la gestión del conocimiento dentro del PEM, con la intención de impulsar la innovación desde adentro, perfeccionar los procesos existentes y cultivar un ambiente propicio para la generación de ideas creativas. Este enfoque no solo beneficia la UNED como institución educativa, sino que también repercute directamente en la calidad de la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, quienes podrán disponer de RDD innovadores y efectivos.

En este trabajo se logra identificar las necesidades de las personas involucradas en la producción de RDD dentro del PEM, de igual forma se desarrolló el entendimiento del problema mediante la colaboración de un grupo de expertos que abarcan diversas áreas, incluyendo diseño gráfico, desarrollo web, producción académica, entre otros roles fundamentales en la creación de los RDD. Además, se ha realizado un análisis teórico que ha permitido identificar los modelos de gestión del conocimiento más apropiados para el objetivo de esta investigación y las necesidades del PEM.

Así mismo, el proyecto empleó una metodología de investigación fundamentada en la ciencia del diseño (DSR, por sus siglas en inglés), la cual estructuró el proceso en las siguientes fases: 1) entendimiento del problema, 2) diseño, 3) desarrollo, 4) evaluación y 5) conclusiones.

Este trabajo se estructura en nueve capítulos, comenzando con el Capítulo I, que aborda la presentación de la problemática, el propósito, la justificación, las preguntas de investigación y los objetivos que orientan esta investigación. El Capítulo II se dedica a la revisión exhaustiva de la

literatura que ha servido como fundamento para la construcción del marco teórico. El marco metodológico que ha guiado la ejecución del proyecto se detalla en el Capítulo III.

En el Capítulo IV, se profundiza en la comprensión de la problemática, con el respaldo de un equipo de expertos con conocimiento en la producción de RDD. Los pormenores del diseño de la solución se desglosan en el Capítulo V, junto con su validación correspondiente. En el Capítulo VI, se detalla el proceso de desarrollo del prototipo, el cual abarca las actividades de delimitación del alcance, definición de los criterios de evaluación, selección de las herramientas y la creación del prototipo.

El Capítulo VII se enfocó en llevar a cabo una evaluación del prototipo, seguida de la validación de los resultados con el grupo de personas que participaron en las actividades descritas en los capítulos previos. El Capítulo VIII expone las conclusiones y recomendaciones, las cuales se sustentan en los resultados obtenidos durante la evaluación mencionada. Además, se incluyen recomendaciones para finalizar el producto completo y ponerlo a disposición para su utilización dentro del PEM. Por último, el Capítulo IX presenta un análisis retrospectivo realizado por la investigadora, abarcando diversas perspectivas, desde el proyecto de investigación, la producción académica y la gestión del conocimiento, y su experiencia en la maestría, destacando y su impacto en el ámbito profesional.

Este trabajo de investigación ha culminado con la creación de un producto mínimo viable que puede implementarse para la producción de RDD dentro del PEM. Esto sienta las bases para abordar las necesidades de intercambio de información entre el personal del PEM. En resumen, el proyecto ha logrado desarrollar una solución tecnológica que ha arrojado resultados altamente satisfactorios, según los hallazgos de la evaluación llevada a cabo en el prototipo. Esta solución ha obtenido una calificación destacada en aspectos fundamentales como usabilidad y contenido, y ha sido considerada aceptable en lo que respecta al diseño gráfico.

Como punto final, este proyecto presenta una serie de recomendaciones con miras a las futuras etapas de implementación del diseño de la solución propuesta. Estas recomendaciones abarcan un

plan de mejora del producto y se estructuran en las siguientes fases: Fase 1, que implica la transición del prototipo a producción; Fase 2, que comprende la operación continua y el soporte; y Fase 3, que engloba la evaluación periódica y las iteraciones futuras.

CAPÍTULO I. El problema y su importancia

1.1. Introducción

La Universidad Estatal a Distancia (UNED) fue creada por Ley No. 6044 del 3 de marzo de 1977, como una institución de educación superior pública. Se destaca desde su Modelo Pedagógico por ideologías que incluyen el uso de tecnologías de información y de comunicación. El liderazgo que posee la UNED como pionera en el modelo de educación a distancia en América Latina, se reafirmó el 10 de octubre del 2007 cuando la Asamblea Legislativa, mediante la Ley No. 8623 declara a la UNED como una Institución Benemérita de la Educación y la Cultura de Costa Rica (UNED, 2021).

Con el paso de los años, la universidad ha visto un incremento en su estudiantado, un estudio reciente indica que la población estudiantil de la UNED aumentó en los últimos cinco años un 38,5%, esto se traduce en aproximadamente 34 213 estudiantes matriculados y activos para el año 2022. Este crecimiento es resultado de la labor de la UNED y del cumplimiento del objetivo de aumentar las oportunidades de educación superior a las diferentes poblaciones (Zúñiga, 2022).

Desde sus inicios, en la UNED se establece la elaboración de recursos didácticos como una de las actividades clave que se llevan a cabo para ejecutar el proyecto institucional, particularmente debido al uso de su enfoque de enseñanza como universidad a distancia (UNED, 2004).

En el caso específico del proceso de producción de recursos didácticos, el Modelo Pedagógico de la UNED resalta la importancia de la disponibilidad universal del conocimiento, lo cual obliga a considerar este conocimiento en todas las etapas del ciclo de vida de los recursos / materiales didácticos. Esto es en el mismo el proceso de producción de los recursos. Así mismo se recalca la importancia de la participación de equipos interdisciplinarios en la investigación, producción y seguimiento de los recursos (UNED, 2004).

La Dirección de Producción de Materiales Didácticos (DPMD) es la instancia oficial encargada de la producción de recursos didácticos en la UNED. Esta dirección se encuentra conformada por cinco programas o instancias: Programa de Aprendizaje en Línea (PAL), Programa de Producción de Material Didáctico Escrito (PROMADE), Programa de Videoconferencia y Audiográfica (VAU) Programa de Producción de Material Audiovisual (PPMA), y Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM) (DPMD, s.f.b).

La DPMD entiende que su visión de estar en la vanguardia de la producción y la distribución de recursos didácticos sólo puede ser alcanzada con la sistematización de la experiencia que se adquiere para su desarrollo. Esto se debe a la necesidad de potenciar a “las habilidades y competencias de sus profesionales, mediante la actualización, ampliación y sinergia de conocimientos afines y diversos en espacios de construcción y producción innovadores, a la luz de las necesidades de la UNED” (DPMD, s.f.a, párr. 6).

En particular el PEM, posee más de veinte años de producir recursos didácticos digitales. En años recientes, este programa ha logrado generar un patrón de trabajo colaborativo, por medio de la conformación de equipos interdisciplinarios (PEM, s.f). Este programa fue concebido con la visión de que se transformará en “la instancia vinculada a la producción de recursos educativos, que hace uso de las innovaciones educativas computacionales y de telecomunicación, a la que le corresponde asesorar a las escuelas universitarias en diseño curricular de carreras y asignaturas desde la perspectiva de la producción multimedia” (Díaz, 2003, p. 2).

En sus inicios el programa trabajaba principalmente con Adobe Flash Player¹ para confeccionar sus producciones multimedia. Estos productos iniciales se distribuían por medio de discos compactos (CD). Ambas tecnologías ya han sido descontinuadas para la confección y distribución de los productos del PEM en la actualidad, utilizándose ahora tecnologías HTML5, PHP, MySQL, diversas

¹ Aplicación informática para la creación de contenido multimedia, se encuentra sin soporte desde el 31 de diciembre de 2020 (Adobe, s.f.).

herramientas para la creación de aplicaciones para dispositivos móviles, modelado 3D, entre otras; con soportes en línea o por medio de los sistemas operativos para celulares.

En 2017 se creó el catálogo digital de las producciones de multimedia educativo del Programa de Producción Electrónica Multimedial (Multimedia UNED, s.f.), el cual alberga algunas producciones anteriores a esa fecha, para aquellos recursos que se consiguieron adaptar a la tecnología HTML5; sin embargo, muchos de estos trabajos no se pudieron incluir por incompatibilidad, ya que estaban realizados completamente con Adobe Flash Player, y actualmente no hay forma que este tipo de recursos sean visibles o ejecutados en los soportes que el PEM utiliza.

De igual manera, el PEM en sus informes de labores declara un catálogo actual de más de 118 recursos didácticos digitales (entre ellos aplicaciones web adaptables, aplicaciones nativas para móviles, entre otros), para más de 50 instancias de la UNED y para instituciones fuera de la universidad.

Por consiguiente, el número de producciones multimedia ha incrementado en el último quinquenio, como se puede ver en la Tabla 1. Este crecimiento podría traducirse en un desarrollo de la necesidad de este tipo de productos interactivos por parte de otras instancias de la UNED. Y este aumento se ha propiciado aún cuando el programa cuenta prácticamente con la misma cantidad de colaboradores desde 2017.

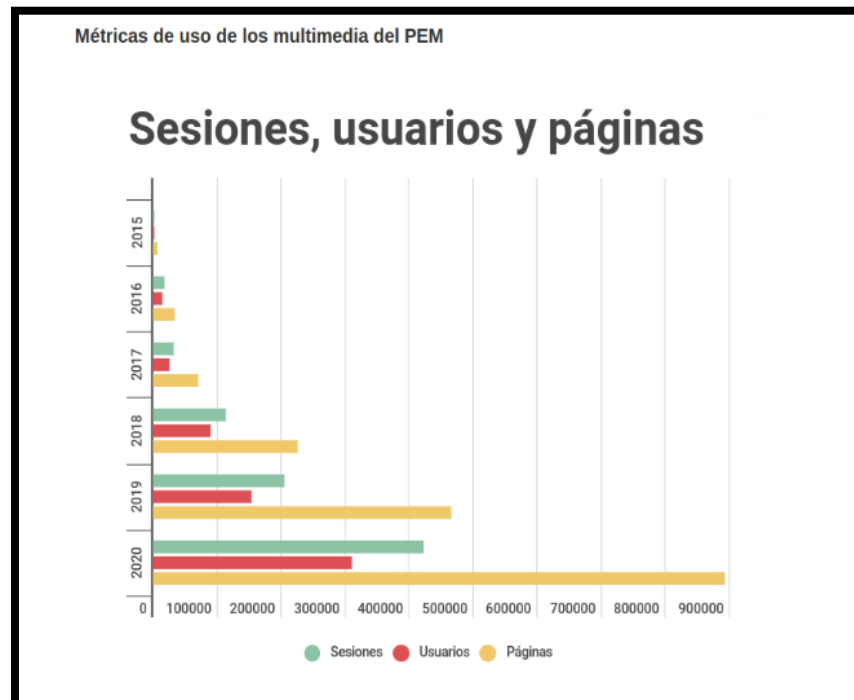
Tabla. 1 Recursos interactivos ofrecidos por el PEM en el quinquenio 2017-2021

Año de publicación	2017	2018	2019	2020	2021
Cantidad de recursos multimedia interactivos confeccionados	12	13	28	23	39

Nota: tomado y adaptado de Salas et al. (2022).

En cuanto al uso de los recursos producidos por el PEM, se evidencia en la Figura 1 un aumento entre el 2015 y el 2020. Esta estadística se obtiene gracias a la inclusión de Google Analytics a sus productos alojados en la WWW² (PEM, s.f).

Figura. 1 Consumo de los recursos del PEM en el último sexenio



Nota.: Se presenta un gráfico con métricas de uso de multimedia en el PEM, mostrando un considerable aumento, en muchos casos superior al 400%, en usuarios, sesiones y páginas visitadas de 2015 a 2020. Tomado de PEM (s.f.) ¿Qué es PEM?, PEM, s.f.a

Los productos del Programa de Producción Electrónica Multimedial están confeccionados desde una perspectiva que no solo responden a la utilización de nuevas herramientas tecnológicas en la enseñanza, sino también a un proceso de asesoramiento y diseño curricular para el beneficio de otras instancias de la UNED (Díaz, 2003). El conocimiento necesario para la realización de estos procesos de producción se ha adquirido a lo largo del tiempo y reside principalmente en las personas productoras, por lo que se podría caracterizar como conocimiento tácito, el cual es complejo de determinar (Nonaka y Takeuchi, 1995).

² Siglas de World Wide Web, es una parte de Internet que permite acceder y compartir información a través de una interfaz gráfica de hipertexto (Benlliure, 1995).

En consecuencia, se han creado nuevos recursos didácticos digitales, como es el caso de la producción de una aplicación nativa para dispositivos móviles, llamada Segunda Ley de Newton, que emplea realidad aumentada, mediante el empleo de un marcador, que le permite al usuario realizar prácticas en un ambiente cotidiano, este material se realizó para los estudiantes de los cursos introductorios de física, de las carreras de Ingeniería Industrial, Enseñanza de las Ciencias Naturales y Enseñanza de la Matemática, el proyecto surgió de la necesidad de ofrecerles a los estudiantes otra forma de poder realizar sus cálculos, ya que las prácticas en el laboratorio físico se veían limitadas por el tiempo y la demanda (Multimedia UNED, 2019). Otro ejemplo es el manual digital llamado Combatir la exclusión de nuestra herencia afro, de 2017, material interactivo que cuenta con contribuciones a la cultura y que se confeccionó en colaboración con el Comisionado Presidencial para Asuntos de la Afrodescendencia del gobierno de Costa Rica (Salas et al., 2022).

A partir de un análisis prospectivo de la DPMD realizado por la actual directora Ileana Salas Campos, de manera consciente se reconoce la necesidad de generar estrategias, por lo cual en el año 2021 la dirección inició un proyecto para generar políticas de producción de los recursos didácticos (Red Comunica, 2021). Esta iniciativa es verdaderamente importante, ya que a pesar de que la DPMD posee más de 44 años de existencia, aún no se habían marcado pautas claras de cómo debe orientarse esta dirección, ni tampoco sobre cuál es su rol dentro de la UNED.

Con relación al presente trabajo, estas políticas son uno de los elementos de conocimiento explícito a considerar, para conformar el análisis global del conocimiento que se espera como parte de sus resultados. Al mismo tiempo, el Centro de Planificación y Programación Institucional (CPPI) se ha encargado de documentar los procesos de producción de cada uno de los programas que conforman a la DPMD.

Durante el V Congreso Universitario de la UNED, celebrado en 2022, se aprobó la moción 31 fundamentada en la ponencia 004PVCU-2.4, la cual recomienda al Consejo de Rectoría (CONRE) la

creación de la unidad de gestión del conocimiento en la UNED (UNED, 2022). Asimismo, a pesar de que se expuso que el CPPI es el ente encargado del registro de procesos dentro de la universidad, se evidenció que existe fuga de conocimiento clave para la evolución del personal universitario y la construcción de espacios para la innovación. Este problema traspasa a todas las instancias que conforman la institución, incluyendo la DPMD y el PEM.

En referencia específica a las responsabilidades del PEM, una apropiada gestión del conocimiento podría generar información valiosa para las siguientes actividades:

- Mejora de las técnicas que tienen lugar en los procesos de preproducción, producción y posproducción de los recursos didácticos digitales.
- Articulación del conocimiento colectivo con los saberes de cada individuo en relación con su rol dentro de los equipos de trabajo.
- Identificación de componentes diferenciadores para la generación de valor clave en la creación de recursos didácticos digitales innovadores.

1.2. Propósito

En las últimas décadas, el valor del conocimiento ha evolucionado y en la actualidad sobresale como un activo intangible de importancia estratégica y con un alto nivel de estimación para las empresas u organizaciones, no importando el carácter del negocio al que se dediquen (Bontis, 1998; Falcón, 2017; OECD, 2018). Esto se origina porque la obtención, replicación y mantenimiento del conocimiento se traduce en ventaja competitiva para las empresas y en la compresión de las estructuras flexibles de las organizaciones contemporáneas (Cegarra y Martínez, 2018; De Sá Freire et al., 2017).

La gestión del conocimiento puede emplearse como potenciador de los procesos de innovación dentro de la organización y como mecanismo para la obtención de crecimiento y desarrollo (Davenport y Prusak, 2018). En su Modelo Creación del Conocimiento, Nonaka y Takeuchi (1995) definen a la

innovación como un proceso de creación de conocimiento y plantean que este proceso es alimentado con un ingrediente principal que es el conocimiento disponible, el cual necesita ser gestionado y transferido a los colaboradores (participantes o trabajadores) para que puedan ser partícipes del proceso. Tanto en la gestión del conocimiento como en la cultura de la innovación, los individuos que conforman la organización poseen un papel relevante, puesto que gran parte del conocimiento más valioso se encuentra en la mente de las personas expertas que son las que le dan solución a los problemas que se presentan en el trabajo diario, y si se llegara a retener y gestionar ese conocimiento tácito se podría adquirir entre otros beneficios una cultura organizacional de mejora y aprendizaje continuos (Flores y Ochoa, 2016; Pereira, 2011).

La gestión del conocimiento se basa primordialmente en darle sentido al recurso del saber. Si en una organización los individuos aprenden, pero ese conocimiento adquirido no se transforma en un activo útil, no se puede hablar de aprendizaje organizacional (Klaus y Rivas, 2008). En el caso específico de este estudio, en el PEM se han presentado contratiempos y dificultades con respecto a contrataciones externas innecesarias o engorrosas, porque no se conoce la disponibilidad, habilidad y experticia del personal de este programa.

Pese a que organizaciones no gubernamentales como UNICEF, han demostrado la relevancia de la gestión del conocimiento para mejorar la información necesaria para el cumplimiento de sus objetivos institucionales (UNICEF, s.f.), como exponen Escorcía y Barros (2020), en indagaciones previas realizadas en varios países en el mundo, se ha evidenciado que las instituciones de educación superior en su mayoría no poseen una estrategia clara de gestión del conocimiento, a pesar de las ventajas competitivas y sostenibles que se podrían obtener primordialmente en las fases de creación, intercambio y transferencia del conocimiento, y pudiendo permitirles la reestructuración y fortalecimiento de sus funciones. Esto refuerza la importancia de la medición y administración del conocimiento en la formación académica pública, ya que la educación superior es transformadora de la sociedad, y es esencial para el fortalecimiento de cualquier nación.

De igual manera, debido a esta falta de conocimiento ha sido muy difícil generar e implementar ideas realmente innovadoras y que cubran las expectativas del estudiantado, lo cual provoca que durante largos periodos se realicen recursos con características muy similares y sin evaluación directa de las personas estudiantes (usuarios finales). Klaus y Rivas (2008), indican que una comprensión adecuada del funcionamiento de los sistemas y métodos de trabajo utilizados contribuye con el apoyo de parte de los colaboradores hacia la obtención de ideas innovadoras para la resolución de problemas.

En consecuencia, se requiere entender las necesidades y expectativas de los usuarios del conocimiento (en este caso las personas productoras de recursos didácticos digitales del PEM), identificando los procesos que requieren emplear este conocimiento de forma extensiva. Para definir el conocimiento clave para llevar a cabo estos procesos, se debe realizar una representación clara y precisa de los objetos de conocimiento. Estos elementos pueden ser explícitos -por ejemplo, manuales, bases de datos o estudios-, -así como tácitos- los cuales por su naturaleza son más difíciles de identificar y codificar, pues estos están localizados en la mente de las personas colaboradoras del PEM. De igual manera, estos objetos de conocimiento pueden ser empleados de forma deductiva, inductiva, o abductiva. Una mayor explicación sobre los tipos de conocimiento y de las formas de su uso se presenta en el capítulo II.

El área del conocimiento en la que se encuentra inmerso el presente trabajo es la economía del conocimiento, puesto que se espera ayudar al PEM a identificar el estado real del intelecto individual y colectivo, potenciando las capacidades de cada colaborador y haciendo favorable la captura de la innovación.

La economía del conocimiento es la valoración del conocimiento como un recurso difícil de medir, pero con mucho más valor que los bienes de capital y la mano de obra. Este activo, al ser gestionado y sintetizado traspasa y afecta a las actividades económicas y sociales. Esta afectación se manifiesta en

pilares clave como, el énfasis en la educación y los recursos humanos, la introducción de los sistemas de innovación, el marco institucional, entre otros (Cejas et al., 2015; Sánchez y Ríos, 2011).

El conocimiento puede llegar a ser impulsor del desarrollo económico y de la innovación (Bontis, 1998; Falcón, 2017). El estudio del conocimiento se puede orientar a diferentes tipos: saber qué, saber por qué, saber cómo y saber quién, todos son imprescindibles para lograr crear la representación de los objetos y acontecimientos reales (Barceló, 2001; Medina et al., 2021; Powell y Snellman, 2004).

Este proyecto pretende gestionar estos objetos y acontecimientos, para transformarlos en información útil que pueda generar valor añadido a los recursos didácticos digitales que se necesitan para lograr aprendizajes significativos dentro del modelo de educación a distancia de la UNED.

Como se expuso anteriormente la DPMD y el PEM se encuentran en un proceso de identificación y creación de elementos de conocimiento de carácter explícito, pero la identificación del conocimiento individual (tácito) que posee cada miembro experto no se ha realizado, por lo cual cada especialista dependiendo su rol -productor académico, programador, diseñador gráfico, artista 3D, productor audiovisual, u otros- define el procedimiento, los datos y el conocimiento necesarios para realizar la producción de los recursos digitales requeridos.

De igual forma, dado a que el trabajo del PEM se encuentra condicionado al rápido desarrollo de la tecnología, existe una necesidad constante de adquirir nuevos conocimientos por parte de su personal. No obstante, aprender constantemente nuevas tecnologías puede incurrir en costos altos en tiempo y dinero (Von Krogh et al., 2000). Estudios recientes han expuesto que la gestión del conocimiento puede ayudar en la reducción de los costos y tiempos en la formación de las personas colaboradoras (Oliva et al., 2019; Vera, 2021).

Se debe, por lo tanto, mejorar la identificación y el análisis de cada uno de los elementos de conocimiento explícitos y tácitos imprescindibles para la producción de los recursos didácticos

necesarios, lo cual demanda una gestión más sistemática de este conocimiento. Se presume además, que esta gestión del conocimiento conducirá al desarrollo de recursos didácticos más innovadores en beneficio de los estudiantes de la UNED. Por lo tanto, este proyecto persigue la innovación interna, la cual se enfoca en la generación de ideas y soluciones creativas que provienen de los propios empleados. Puede involucrar la implementación de nuevos procesos de trabajo, la introducción de tecnologías avanzadas, la mejora de productos o servicios existentes, o la adopción de prácticas empresariales innovadoras. (Bermúdez, 2022).

Con base en lo antes explicado, el propósito de este trabajo es el desarrollo de una herramienta de estructura teórica para planificar, diseñar y gestionar el conocimiento de una organización (Guevara et al., 2021), llamada modelo de gestión del conocimiento (MGC), que ayude a la UNED a mejorar el intercambio de información entre el personal del PEM, y de esta manera coadyuve a la producción de recursos didácticos digitales innovadores en beneficio de la población estudiantil de esta universidad.

1.3. Justificación

Esta investigación parte de la premisa de que la educación superior es de gran importancia para la evolución y el desarrollo de cualquier país. Y en este sentido, la UNED ha demostrado que el modelo de educación a distancia ofrece oportunidades a poblaciones vulnerables (Corrales, 2022). Sin embargo, este tipo de modelo pedagógico requiere de recursos didácticos que permitan a los estudiantes aprender de manera independiente.

Como se mencionó anteriormente, el conocimiento de las personas productoras del PEM es fundamental para la confección de recursos didácticos digitales, y existen ejemplos actuales del aprovechamiento de estos recursos dentro de la UNED (Salas et al., 2022).

Las necesidades del estudiantado, el ciclo de vida de estos recursos y el carácter interdisciplinario de los equipos encargados de la producción, obligan al PEM a trabajar con información y conocimiento

muy específico, que requiere de la participación de expertos en múltiples disciplinas. Se presume que el MGC a desarrollarse podría facilitar la comunicación entre los diferentes roles relacionados con las diferentes etapas del proceso de producción.

De esta manera, este modelo mejoraría la gestión de la producción, por medio de mecanismos que permitan al PEM identificar el conocimiento clave y el talento humano, y conformar relaciones eficaces y eficientes entre los sistemas de información, bases de datos y los individuos. Como resultado de esto, se espera que el uso de este MGC evite la duplicación de esfuerzos y el desperdicio de conocimientos valiosos, no solo resguardando los fondos públicos dirigidos a la educación, sino también mejorando la calidad de los recursos didácticos digitales producidos en beneficio de los estudiantes de la UNED.

Por lo tanto el modelo propuesto proporcionará la identificación de elementos clave y su materialización en el desarrollo de recursos de enseñanza innovadores, que incluyan características y componentes diferenciadores que sean adecuados y beneficiosos a las personas estudiantes de la UNED. Se espera que esta generación de valor clave promueva un mayor posicionamiento estratégico de esta universidad, que se traduzca finalmente en un mayor impacto social y que repercuta en factores sociales y económicos en el país.

Finalmente, la persona investigadora estima que este proyecto puede ser relevante para la Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, pues vincula elementos esenciales como la aplicación de tecnología para la solución de problemáticas institucionales y el diseño de un estándar relacionado a la economía del conocimiento, además aporta insumos para puntos de partida de futuras investigaciones. Por consiguiente el motivo de este trabajo obedece a las expectativas de un proyecto final de graduación para el programa de la MAGIT.

1.4. Preguntas de investigación

Para alcanzar el propósito planteado en este escrito se proponen las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Qué necesidades y expectativas tienen las personas productoras del PEM, en el proceso de producción de recursos didácticos digitales en términos del conocimiento necesario?
2. ¿Cómo se puede diseñar un modelo de gestión del conocimiento que se adapte a los requerimientos de las personas productoras del PEM?
3. ¿Cómo implementar un prototipo del diseño de este modelo con el fin de evaluarlo?
4. ¿Qué criterios deberían considerarse para evaluar la efectividad del prototipo del modelo de gestión del conocimiento implementado?
5. ¿Qué conclusiones y recomendaciones se pueden dar para el perfeccionamiento del modelo de gestión del conocimiento propuesto para el PEM, considerando la evaluación y nuevo conocimiento generado durante la investigación?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Como se detalló en el propósito, el objetivo general propuesto para este trabajo es desarrollar un modelo de gestión del conocimiento que ayude a mejorar el intercambio de información entre el personal del Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM), para coadyuvar a la producción de recursos didácticos digitales innovadores en beneficio de la población estudiantil de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

1.5.2. Objetivos específicos

Respondiendo a las preguntas de investigación antes planteadas y para lograr el objetivo general se han establecido cinco objetivos específicos, los cuales delimitan la presente investigación y se detallan seguidamente:

1. Definir los requerimientos de producción de los Recursos Didácticos Digitales (RDD) por parte de las personas productoras del Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM) y las necesidades y expectativas de estas en este proceso en términos del conocimiento necesario.
2. Diseñar un Modelo de Gestión del Conocimiento (MGC) que considere los requerimientos de producción de los Recursos Didácticos Digitales (RDD) y las necesidades y expectativas de las personas productoras del Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM).
3. Implementar un prototipo del Modelo de Gestión del Conocimiento (GC) diseñado para el Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM), empleando herramientas computacionales disponibles o de uso libre.
4. Evaluar la efectividad del prototipo implementado, utilizando criterios preestablecidos, y con la ayuda de las personas productoras del Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM).
5. Proponer mejoras y recomendaciones del Modelo de Gestión del Conocimiento (MGC) implementado con base en los resultados de la etapa de evaluación.

CAPÍTULO II. Marco Teórico

Los conceptos que se presentan en el siguiente marco teórico se consideran importantes para realizar la fundamentación de esta indagación sobre gestión del conocimiento. En este capítulo se referencian y detallan tales conceptos, los cuales serán atinentes no solo para establecer una referencia con otros trabajos relacionados con el tema, sino que también para la elaboración de instrumentos, el análisis y la presentación de los datos recolectados, y el planteamiento de las conclusiones y recomendaciones. Es decir, en apoyo a los elementos necesarios en la ejecución del presente trabajo de investigación.

La gestión del conocimiento (GC) es un campo de estudio amplio e interdisciplinario, analizado por muchos estudiosos, el cual cuenta con marcos referenciales y conceptos que se enlazan entre sí. Así mismo, es una temática que posee aplicación extensa en una variedad de organizaciones públicas y privadas en todo el mundo.

En esta sección se detallan elementos claves que ayudarán a determinar cómo el Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) puede aprovechar y utilizar el conocimiento para mejorar su desempeño y lograr sus objetivos. Unos de los alcances más importantes de este capítulo es describir los diferentes tipos de conocimiento, sus diferentes etapas, y los modelos planteados a la gestión del conocimiento que pueden ser aplicados a este trabajo.

2.1. Historia y propósito de la UNED

La Universidad Estatal a Distancia (UNED) desde que fue creada se diferencia de otras universidades públicas de Costa Rica y América Latina por su modelo pedagógico de educación a distancia. Don Francisco Antonio Pacheco fue el primer rector (1977-1981), y bajo su gestión, se constituyó la Junta

Universitaria, que emitió el primer Estatuto Orgánico y sentó las bases para el desarrollo de la Universidad (UNED, 2021).

La UNED tiene como objetivo principal ofrecer educación superior de calidad a través de modalidades a distancia y virtual, para que cualquier persona tenga acceso a ella sin importar su ubicación geográfica o su situación laboral y económica (Corrales, 2022). Actualmente cuenta con más de 30 000 estudiantes matriculados en programas de grado y posgrado de diversas áreas del conocimiento (Zúñiga, 2022).

Desde su modelo pedagógico, la UNED impulsa el empleo de la tecnología para que los estudiantes puedan tener acceso a los conocimientos que requieren. Refiriéndose a los académicos encargados del diseño y elaboración de los recursos didácticos y a las unidades didácticas modulares, este modelo indica que son responsables del “...diseño y actualización permanente de éstas, la responsabilidad por ambos aspectos: la adecuación de los contenidos temáticos y la estructura metodológica que garantice su buen funcionamiento en manos del estudiante. Las pautas para garantizar este proceso deben estar disponibles, en formatos asequibles, para el uso de los participantes” (UNED, 2004, p. 14).

En la actualidad la universidad no solo se esmera en el quehacer docente institucional, sino que se ha apalancado en la modalidad a distancia para propiciar producción didáctica de recursos con formatos físicos y digitales (Corrales, 2022).

2.1.1. La producción de recursos didácticos digitales en la UNED

Como se expuso en el capítulo anterior la Dirección de Producción de Materiales Didácticos (DPMD) posee más de 45 años de experiencia en la elaboración de recursos didácticos. Esto le ha permitido aumentar su conocimiento de los factores que inciden en el aprendizaje dentro del modelo de educación a distancia (UNED, 2022).

En la DPMD en los últimos años, se le ha dado mayor importancia a la búsqueda de estrategias que ayuden a mejorar el diseño y producción de los recursos educativos, la adecuada selección de los medios de distribución utilizados y la eficiente elección de las herramientas para producirlos y distribuirlos. Esto se debe a las demandas del estudiantado y a la acelerada evolución de la tecnología, las cuales han generado la necesidad de crear nuevos espacios, productos y servicios, más acordes a la actualidad, y que constituyan nuevas experiencias de aprendizaje (Salas et al., 2022).

La instancia encargada de la producción de recursos didácticos que utilicen tecnologías como apoyo del proceso de enseñanza aprendizaje es el PEM, creado en 1998 por el Consejo Universitario, aunque hasta el año 2000 se conformó el primer equipo de trabajo del programa (PEM, s.f.a; PEM, 2016).

Dentro del contexto de esta investigación, se hace referencia a los Recursos Didácticos Digitales (RDD) como aquellos materiales de naturaleza didáctica que han sido concebidos en formato digital, como se encuentran detallados en diversas fuentes documentales emitidas por el PEM y la DPMD.

En el año 2016, el programa dio sus primeros pasos hacia la definición de los Recursos Didácticos Digitales (RDD) que genera (PEM, 2016). En los últimos años, se han elaborado dos nuevos documentos de carácter oficial, "*Lineamientos de trabajo para la organización funcional del Programa de Producción Electrónica Multimedia*" (PEM, 2020) y "*Marco estratégico para la producción de materiales didácticos*" (DPMD 2022). Estos documentos presentan una visión más detallada de los RDD que son elaborados por el PEM. A continuación, se describen en profundidad cada uno de estos RDD, siguiendo las directrices establecidas tanto por el PEM como por la DPMD de la UNED:

- **Objeto de aprendizaje:** se trata de un RDD interactivo independiente que tiene como objetivo de aprendizaje específico ser interoperable y escalable. Puede ser integrado en materiales de mayor tamaño junto a otros objetos de aprendizaje o distribuirse de manera autónoma. En

cuanto a su ámbito, puede abarcar el contenido y las actividades que un estudiante abordaría en una sesión de estudio o en una semana de trabajo.

- **Módulo de contenido:** se trata de un RDD interactivo autosuficiente compuesto por varios objetivos de aprendizaje en un área temática específica. Puede integrarse en materiales más extensos junto con otros módulos de contenido o distribuirse de manera independiente. Su ámbito corresponde a una unidad de una asignatura.
- **Unidad didáctica multimedia:** se trata de un RDD interactivo que hace un uso intensivo de la imagen, el video, el sonido y la interacción. Esta unidad abarca la mayoría de los contenidos y actividades de una asignatura. Puede construirse utilizando varios módulos de contenido, siendo cada uno de ellos un recurso correspondiente a una unidad temática de la asignatura. También puede construirse mediante diversos objetos de aprendizaje organizados en áreas temáticas.
- **Laboratorio virtual:** se trata de un RDD interactivo que pone énfasis en la experimentación de un tema específico. En el modelo de educación a distancia, es necesario incluir en este tipo de productos la teoría necesaria para comprender el laboratorio, el procedimiento para llevarlo a cabo, así como un espacio designado para realizar las actividades asignadas.
- **Libro digital multimedia:** es un producto que combina principalmente texto, imágenes e hipertexto, y ocasionalmente puede incluir animaciones, videos, sonidos y actividades. Su contenido se basa principalmente en texto, y puede tener diferentes tamaños, correspondiendo a un objetivo de aprendizaje o a varios. Se puede distribuir en formatos comunes de libros digitales como ePub o PDF, así como versiones interactivas en HTML en la web.
- **Aplicación educativa:** se trata de una herramienta que hace uso de diversos servicios web, como bases de datos, envío de correos electrónicos, transferencia de archivos y control de usuarios. Esta aplicación se desarrolla para servir como una herramienta en procesos educativos y suele ser útil para múltiples asignaturas o cursos. Además, puede manifestarse

como un laboratorio virtual u otro tipo de multimedia interactivo que requiere ser distribuido como una aplicación para ofrecer mayores niveles de interacción.

El PEM ha evolucionado a través de procesos de investigación y puesta en práctica, en sus inicios produciendo recursos ejecutables de Adobe Flash Player distribuidos por medio de discos compactos (Díaz, 2003), y en la actualidad confeccionando RDD con mayor sofisticación audiovisual y en programación, como recursos digitales en tres dimensiones y aplicaciones con realidad aumentada³ que se encuentran publicadas en línea (Salas et al., 2022).

Otro avance con respecto al proceso de producción de recursos didácticos digitales en el PEM fue la definición de los diferentes perfiles o roles de las personas que conforman sus equipos interdisciplinarios. Merece la pena aclarar que según el nivel de catalogación de puestos en la UNED todos los trabajadores del PEM que realizan labores de producción son nombrados como “productor académico”. Pero a pesar de lo anterior el PEM vio la necesidad de realizar la descripción de cada uno de estos roles que han ido apareciendo y consolidándose a través de la experiencia y cambios tecnológicos sucedidos. Según se estableció en los documentos realizados por el programa (PEM, 2016; PEM, 2020) y análisis posteriores, estos perfiles son:

- **Productor académico:** profesional que se encarga de coordinar el equipo de producción de recursos didácticos digitales y es el responsable de la producción y toma de decisiones en la elaboración del material.
- **Diseñador:** profesional que se encarga de crear y preparar todos los insumos gráficos, tanto digitales como impresos, relacionados con la producción de recursos didácticos digitales multimedia en la universidad.
- **Desarrollador:** profesional que se encarga de programar, crear la navegación, realizar las conexiones a bases de datos e incluir los contenidos de un multimedia educativo.

³ “La Realidad Aumentada lleva lo virtual a lo real, al incorporar elementos virtuales a un elemento de una realidad en particular...” (Canal ObservatorioTecnologíaUNED, 2013, 0m49s).

- **Productor audiovisual:** profesional que se encarga de crear y preparar todos los insumos audiovisuales digitales, relacionados con la producción de recursos didácticos multimedia en la universidad.
- **Artista 3D:** profesional que se encarga de crear y preparar todos los modelos 3D y las animaciones, relacionadas con la producción de recursos didácticos multimedia en la universidad.
- **Autor de contenido:** profesional interno o externo a la UNED, que se encarga de crear y preparar los contenidos iniciales del recurso didáctico digital a confeccionar. Debe ser un experto en el tema de estudio.
- **Revisor de contenido:** profesional interno o externo a la UNED, que se encarga de revisar los contenidos del recurso didáctico digital a confeccionar. Debe ser un experto en el tema de estudio.
- **Solicitante:** Representante de la instancia que solicita el material, puede ser interno o externo a la UNED. Es el responsable de recibir el material terminado y de firmar cualquier documento oficial que sea necesario.

Los roles de solicitante, autor de contenido y revisor de contenido son externos al PEM y trabajan de forma vinculada con el programa en la confección del recurso didáctico digital (Salas et al., 2022). Los productores académicos, diseñadores y desarrolladores fueron los primeros roles en ser definidos dentro del programa. El productor audiovisual y el artista 3D son nuevos roles de producción que han sido creados por las características de los materiales solicitados.

Se debe puntualizar que algunas personas trabajadoras del PEM ejercen varios roles dentro de un mismo proceso de producción de un recurso didáctico digital. Actualmente esto no es lo común ya que se han ido consolidando las habilidades o capacidades de los recursos humanos desde su contratación. Además, los roles de productor audiovisual y artista 3D al ser tan recientes están representados con una menor cantidad de personas que el resto.

El programa realizó un análisis FODA⁴ de su situación como encargado de la producción de recursos didácticos digitales para la UNED. En la Tabla 2 se presentan las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que se pudieron encontrar (PEM, 2021).

Tabla. 2 Análisis FODA del PEM

Ámbito interno (el PEM)	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ● Equipo de trabajo multidisciplinario y sinérgico. ● Adaptabilidad de los funcionarios a la producción de multimedia para los diferentes dispositivos. ● Conocimiento y especialización en el área del multimedia didáctico para la modalidad a distancia. ● Capacidad de enfrentar nuevos retos. ● Estabilidad laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Poco personal, no existe un balance entre personal y demanda de trabajo. ● La organización de tiempos de trabajo, no es eficiente. Se cambian las fechas de entrega. ● Ausencia de presupuesto propio. ● Problemas de comunicación entre miembros de un equipo de producción. ● No cuenta con un plan de comunicación para dar a conocer sus posibilidades. No se dan a conocer los materiales que se producen en el PEM. ● No está clara la política acerca del uso de materiales propios o ajenos y sus respectivos derechos de uso. ● No existe una delimitación clara, entre la cantidad de contenidos necesarios para cada tipo de material. ● No existen criterios de calidad con respecto a los contenidos (gráficos o escritos) que las cátedras entregan para que se incluyan en los materiales.
Ámbito externo (la DPMD y la UNED)	

⁴ “Metodología de estudio de la situación de una organización o empresa en su contexto y de las características internas (situación interna) de la misma, a efectos de determinar sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. La situación interna se compone de dos factores controlables: fortalezas y debilidades, mientras que la situación externa se compone de dos factores no controlables: oportunidades y amenazas” (Ballesteros et al., 2010, p. 10).

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ● Posibilidades de crecimiento profesional: capacitación, estudios, pasantías, congresos, entre otros. ● Movilidad o ascenso en la organización de la UNED, para los funcionarios. ● En el nuevo plan de trabajo de la DPMD, se puede aportar desde el PEM. ● Posibilidad de investigar. ● Sistematizar la investigación. ● Apoyo de las autoridades en cuanto a la producción de materiales digitales para la universidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Desconocimiento por parte de otras dependencias sobre las labores del PEM. ● Desconocimiento en la universidad sobre las posibilidades que ofrece el material digital educativo. ● Distribución ilegal de los materiales producidos en el PEM, en el caso de que se publiquen en cualquier plataforma. ● No existe un plan institucional de sustitución por obsolescencia del equipo de cómputo y el software. ● La propuesta de reestructuración al no visibilizarse el papel del PEM.

Nota. Tomado de Análisis FODA del Programa de Producción Electrónica Multimedial 2021 [sin publicar].

Se entiende que este tipo de análisis se realiza para luego confeccionar un plan estratégico con el que se alcancen los objetivos del ente examinado. Sin embargo, en el PEM ese plan no está aún bien definido, y muchas de las debilidades y amenazas demuestran que el programa necesita mejorar su gestión del conocimiento, para evitar que el desconocimiento de temas de gran importancia -tales como, qué cantidad de contenidos es necesaria para cada tipo de material, o cómo pueden crearse vías de comunicación entre los miembros de los equipos de producción que sean transparentes y más estables- sea fácil de obtener.

2.2. Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento se puede definir como el proceso, método de gestión o disciplina emergente que busca reconocer, capturar, distribuir, organizar, controlar y emplear el conocimiento

generado en una organización o institución de manera estructurada, sistemática, efectiva y eficiente para que esta llegue a lograr sus objetivos y a optimizar la toma de decisiones (Castellanos et al., 2021a; Pereira, 2011; Rodríguez, 2019; Villasana et al., 2021).

Se considera a la gestión del conocimiento como un concepto en construcción, que ha evolucionado a lo largo del tiempo, y que tiene sus bases en trabajos de investigación de múltiples estudiosos del tema. En indagaciones recientes de Castellanos et al. (2021a) y Villasana et al. (2021), se realizan compendios y análisis literarios de la evolución de la GC, con definiciones y enfoques de varios autores. En este despliegue de conceptos podemos observar planteamientos centrados en la tecnología, o en las personas y sus interacciones, y enfoques más actuales como el estratégico que inquiere en la capacidad de una organización para aprender, crear, innovar y competir en un entorno global cambiante.

Lo anterior resalta la importancia del conocimiento y su gestión, ya que a pesar de ser un activo intangible se ha convertido en una de las principales fuentes de monetización para muchas empresas (Davenport y Prusak, 2018). Pero el interés de la GC no solo se basa en el capital intelectual que se pueda vender, sino en generar estrategias que busquen perfeccionar la capacidad para innovar, la toma de decisiones informadas y la adaptación a los cambios del entorno, en esencia, para el alcance del éxito de la organización (Edmonson, 2010).

Algunos de los beneficios que se pueden obtener por medio de la gestión del conocimiento y que realzan la importancia de su aplicación, son los siguientes:

- Mejora en la toma de decisiones y la correcta actuación: las personas trabajadoras al contar con un conocimiento preciso y actualizado, identificado por la aplicación de estrategias de experimentación y resolución de problemas, pueden tomar decisiones informadas y acertadas (Cegarra y Martínez, 2018; Pereira, 2011; Villasana et al., 2021).

- Incremento de la eficiencia operativa: convierte el conocimiento tácito de las personas trabajadoras en competencias corporativas y ventajas competitivas. Evita la pérdida de tiempo en reinventar algo que ya existe. Ayuda a que la organización sea más adaptable a los cambios en los entornos operativos, por la optimización de los procesos y la estandarización de las mejores prácticas (Cegarra y Martínez, 2018; Davenport y Prusak, 2018; Pereira, 2011).
- Facilitación de la capacidad de innovación: la GC permite que las personas trabajadoras intercambien ideas y experiencias, generando conocimiento claro y preciso, que es el que luego da como fruto las innovaciones. Toda la experiencia y conocimiento acumulados, es intercambiado libremente entre todos los miembros de la organización, y esto permite identificar nuevas oportunidades y soluciones, que pueden generar innovación en los productos o servicios. La persona trabajadora es la fuente principal del conocimiento, y esto la posiciona como el motor de la innovación a lo interno de la empresa (Cegarra y Martínez, 2018; Pereira, 2011; Villasana et al., 2021).
- Favorece el aprendizaje organizacional: el conocimiento individual se transforma en explícito a través de aprendizaje grupal y organizativo. La organización puede aprender de sus propios éxitos y fracasos o realizar predicciones de comportamientos potenciales en su personal. Por medio de la mejora y aprendizaje continuos se puede crear una cultura organizacional que aporte un mejor desempeño en el futuro (Cegarra y Martínez, 2018; Klaus y Rivas, 2008; Pereira, 2011).

Para continuar con el presente análisis de la gestión del conocimiento y qué implicaciones tiene dentro de las organizaciones, se debe visualizar de una manera más amplia el término conocimiento, que es el valor a gestionar. Según Davenport y Prusak (2018), el conocimiento concierne a la adquisición de valores, información, técnicas y en mayor grado experiencias, que luego son empleadas en función de incorporar nuevo conocimiento.

Siempre ha sido un reto para las organizaciones reconocer el valor del conocimiento (Von Krogh et al., 2000), y no sólo como parte del capital intelectual (Cegarra y Martínez, 2018; Falcón, 2017), sino como una función de comprensión de la información que se recibe (del exterior y/o del interior), por medio de la experiencia, la educación, la investigación y la observación, que luego bajo un proceso formal institucionalizado se almacena y se transforma, y se aplica para interpretar y comprender el ámbito en el que se rigen las empresas (Barradas y Rodríguez, 2021).

En este punto se debe aclarar que información no es igual a conocimiento, se debe trabajar la primera, para darle significado y así transformarla en conocimiento (Cegarra y Martínez, 2018). Lo anterior subraya que la adquisición de conocimiento es un proceso continuo de aprendizaje, entendimiento, interpretación y aplicación (Barradas y Rodríguez, 2021; Cegarra y Martínez, 2018).

2.2.1. Tipos de conocimiento

Para diseñar e implantar la gestión del conocimiento de la forma más adecuada en cualquier organización, primeramente, se debe tener en cuenta que existen distintos tipos de conocimiento, que deben de identificarse para luego realizar su gestión (Flores y Ochoa, 2016; Pérez-Montoro, 2008). El conocimiento se ha catalogado desde variadas dimensiones a lo largo de los años, ya sea desde una perspectiva epistemológica, filosófica, económica, o desde la gestión de empresas (Pérez-Montoro, 2008).

Pérez-Montoro (2008) realiza la determinación de seis tipologías del conocimiento, y las agrupa en tres parejas de tipos: i) conocimiento tácito y conocimiento explícito, ii) conocimiento individual y conocimiento organizacional o corporativo, y iii) conocimiento interno y conocimiento externo.

2.2.1.1. Conocimiento tácito y conocimiento explícito

El conocimiento explícito se declara de forma consciente y fácil a través de lenguaje o símbolos (verbalmente o por escrito). Este es el caso de un folleto explicativo en el que describe paso a paso cómo ensamblar un mueble. Nonaka y Takeuchi (1995) exponen que el conocimiento explícito se halla sistematizado y formalizado, por lo mismo, es simple de identificar y utilizar.

Así mismo posee la característica de poder ser codificado e interpretado bajo un sistema de representación (Pérez-Montoro, 2008). Esto convierte a este tipo de conocimiento en un conocimiento universal que se intercambia de un individuo a otro mediante proposiciones, fórmulas, exposiciones, libros, informes, conversaciones, reuniones y demás (Nonaka y Takeuchi, 1995). Por su naturaleza, este conocimiento puede encontrarse en libros, manuales, informes, procedimientos y otros medios.

Por otro lado, el conocimiento tácito es más complejo de transmitir verbalmente o por escrito, y encuentra su base en la experiencia del sujeto (Pérez-Montoro, 2008). Como explican Nonaka y Takeuchi (1995), es un conocimiento subjetivo cuya complejidad e intimidad lo hacen difícil de transferir, de expresar o condensar en fórmulas, proposiciones, exposiciones, entre otros. Puede implicar práctica, habilidades, intuiciones, valores y creencias.

La distinción entre estos dos tipos de conocimiento radica en “*saber realizar cierta actividad concreta y saber formular las propiedades de esa actividad*” (Pérez-Montoro, 2008, p. 55). Un ejemplo de esto sería, la diferencia entre hablar el idioma nativo (conocimiento tácito) y conocer la sintaxis y semántica de ese idioma (conocimiento explícito).

2.2.1.2. Conocimiento individual y conocimiento organizacional

Spender (1996) introdujo esta categorización del conocimiento, que clasifica el conocimiento explícito y tácito, en otro nivel tipológico, según sea individual u organizacional (Cegarra y Martínez 2018).

Relacionado a lo anterior el conocimiento individual es la suma de todos los conocimientos (tácitos y explícitos) que posee un miembro determinado de una organización (Cegarra y Martínez 2018; Pérez-Montoro, 2008). Este tipo de conocimiento surge a través de la repetición de situaciones y hechos, logrando que el individuo cree su propia memoria interna (Cegarra y Martínez 2018).

Por otro lado, el conocimiento organizacional es el perteneciente a una organización. Este conocimiento se representa de forma material: documentos, bases de datos, patentes, entre otros (Cegarra y Martínez 2018; Pérez-Montoro, 2008). La externalización del conocimiento de todos los individuos forma parte del conocimiento organizacional disponible, y este dará origen a nuevo conocimiento (Cegarra y Martínez 2018).

2.2.1.3. Conocimiento interno y conocimiento externo

El conocimiento interno se encuentra relacionado al correcto funcionamiento de una organización. Es el conocimiento imprescindible para que una organización opere y cumpla sus objetivos (Cegarra y Martínez 2018; Pérez-Montoro, 2008). Este conocimiento no solo afecta los procesos internos, sino que influye en la forma como la empresa se muestra hacia el exterior (Cegarra y Martínez 2018).

Ahora bien, el conocimiento externo es el que emplea una organización a la hora de relacionarse con otras organizaciones (Cegarra y Martínez 2018; Pérez-Montoro, 2008). Una organización tiene capacidad de absorción, cuando puede reconocer el valor de un nuevo conocimiento externo (Cegarra y Martínez 2018).

2.2.2. Procesos de razonamiento

Relacionado con lo anterior, es necesario conocer sobre la forma en que nuevo conocimiento se genera sobre la base de conocimiento existente. Por esta razón, es imprescindible conocer la evolución del razonamiento y su relación con la GC, ya que estos procesos perfeccionan o transforman

los conocimientos previos y pueden ayudar a los expertos en la resolución de los problemas. Existen varios tipos de procesos de razonamiento, en este trabajo detallaremos los tres más relevantes:

- **Pensamiento deductivo:** en este tipo de razonamiento, se parte de lo general a lo particular, permitiendo realizar una generalización a partir de casos particulares. En otras palabras, es el desarrollo de las consecuencias de una idea, se parte de una premisa general y se aplica a una situación particular para llegar a una conclusión lógica y específica (Galdo, 2021; Palmett, 2020). Según Galdo (2021), “en el pensamiento deductivo la premisa mayor es un axioma (una verdad que no necesita demostración)” (p. 214). Un ejemplo de este tipo de razonamiento se presenta a continuación: un productor académico del PEM sabe que existen teorías de aprendizaje que indican que los estudiantes necesitan ver y escuchar los conceptos para entenderlos mejor. El productor académico también sabe que los videos son una buena manera de mostrar información de forma auditiva y visual al mismo tiempo. Por lo tanto, el productor académico infiere que la mejor manera de producir recursos didácticos digitales es a través del empleo de videos.
- **Pensamiento inductivo:** este inicia con la observación de casos particulares, comenzando de una idea o teoría general para luego aplicarla a una situación específica. Es un razonamiento que parte de una premisa general y se aplica a una situación determinada para llegar a una conclusión lógica y específica. En otras palabras “el pensamiento inductivo se concluye en una proposición, es decir una verdad presentada como un axioma, pero que no podrá ser tal hasta que se haga la verificación exhaustiva de todos los casos” (Galdo, 2021, p. 214). Un ejemplo de este tipo de razonamiento es el siguiente: el caso de un productor académico del PEM que observa que a los estudiantes les gusta aprender a través de videos cortos. Después, el productor académico generaliza a partir de esta observación y concluye que todos los estudiantes prefieren aprender a través de videos cortos. Por consiguiente, el productor

académico decide que en sus próximos planteamientos y propuestas de producción todos los recursos didácticos digitales estén compuestos por videos cortos.

- **Pensamiento abductivo:** este razonamiento parte de una situación específica y propone una o varias explicaciones hipotéticas para resolverla. En otras palabras, inicia con un problema particular, generando una o varias hipótesis explicativas que pueden ser probadas y refinadas mediante observaciones adicionales y pruebas empíricas. Este por así decirlo da un paso más allá de los pensamientos anteriormente expuestos, ya que “interactúa superando las limitaciones de los otros tipos de razonamiento cuando ocurren hechos desconcertantes que exigen una respuesta” (Galdo, 2021, p. 204). Un ejemplo de este tipo de razonamiento es el siguiente: un productor académico del PEM observa que los estudiantes están luchando por entender los conceptos básicos de la temática de soporte técnico. Luego se pregunta por qué los estudiantes están teniendo dificultades para entenderlo. El productor construye la hipótesis de que tal vez los estudiantes necesitan tener un ejemplo práctico del tema para comprender los conceptos. Por lo tanto, el productor académico decide crear un recurso didáctico digital que contenga videos explicando y mostrando ejemplos prácticos del tema. En este caso, la solución propuesta tal vez no sea la mejor, pero se supone al menos ayuda a resolver el problema. En este sentido, podría ser que lo mejor sería que los estudiantes pudieran tener acceso a un laboratorio y a un profesor para realizar prácticas supervisadas, pero esta solución podría no ser viable, ya sea porque no se cuenta con estos laboratorios o porque a los estudiantes se les imposibilita por razones de tiempo o movilización ir a estos laboratorios.

Los autores Sanders y Stappers (2012) explican la lógica de estos tres tipos de pensamiento de la siguiente manera:

Tabla. 3 Deducción, inducción y abducción

Deducción	Ejemplo	Lógica
-----------	---------	--------

Regla	Si el precio de un bien sube, sus ventas disminuyen	Si es A entonces B
Caso	Lanzamiento de un producto de alto precio	A
Resultado	Las ventas del bien son bajas	Necesariamente B
Inducción	Ejemplo	Lógica
Caso	El precio de un bien sube	A
Resultado	Las ventas del bien disminuyen	B
Regla	Las ventas del bien disminuyen cuando su precio es alto	Si es A entonces probablemente B
Abducción	Ejemplo	Lógica
Resultado	Las ventas de un bien han disminuido	B
Regla	Las ventas de un producto disminuyen cuando su precio sube	Si es A entonces B
Caso	Determinar si el precio del producto es alto	Posiblemente A

Nota. Adaptado de Sanders y Stappers (2012).

En este punto es importante detallar que estos tipos de pensamiento no son mutuamente excluyentes y es muy común que trabajen en combinación para la toma de decisiones en la vida cotidiana (Galdo, 2021).

2.2.3. Etapas o procesos de la gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento es un procedimiento continuo que posee diferentes etapas o procesos por medio de los cuales se busca alcanzar el objetivo de identificar, capturar, almacenar, compartir y emplear el conocimiento organizacional de manera efectiva. Con base en los trabajos de Castellanos et al. (2021a, 2021b) y Núñez et al. (2020) se pueden resumir estas etapas o procesos de la GC de la siguiente manera:

- **Identificación / Iniciación:** en esta etapa, se identifica el conocimiento crítico para la organización y se determina cómo se puede obtener y almacenar de manera efectiva. Para algunos autores en esta etapa se debe describir y comprender los requisitos para el dominio del saber, además de definir las estrategias adecuadas para realizar la identificación del conocimiento necesario para la empresa.
- **Adquisición / Captura:** se trata de la etapa en la que se recopila el conocimiento relevante y se transforma en un formato que se pueda utilizar de manera efectiva. Esto puede incluir la creación de bases de datos, la documentación de procesos, la realización de entrevistas con expertos y la extracción de información de otras fuentes, es decir entrañar todo el conocimiento imprescindible que se encuentre en el entorno y que la organización no posea.
- **Almacenamiento / Mantenimiento:** una vez que se ha capturado el conocimiento, se almacena de manera accesible para que las personas puedan acceder cuando lo necesiten. Esto puede incluir bases de datos, sistemas de gestión documental y otros sistemas de información.
- **Transferencia / Despliegue / Acceso:** el propósito de esta etapa es compartir el conocimiento con las personas y los equipos que lo necesitan, por medio de un método de comunicación ya sea sincrónico, asincrónico o la combinación de ambos utilizado por la organización. Esto puede incluir la realización de capacitaciones, la educación y el uso de tecnologías de la información para compartir los conocimientos, como redes de expertos o sistemas de bases de conocimiento automatizado.
- **Utilización / Aplicación:** en esta etapa se emplea el conocimiento condensado para tomar decisiones y solucionar problemas en la organización en el momento justo y oportuno.
- **Evaluación / Combinación / Reevaluación:** es la etapa donde se mide el éxito de las estrategias de gestión del conocimiento y se realizan mejoras en función de los resultados. Así

mismo, para algunos autores en esta etapa se pueden incluir nuevos conocimientos y reevaluar las suposiciones realizadas con anterioridad.

Es importante puntuar que estas etapas no son lineales y tampoco son las únicas, estos procesos podrían relacionarse en el tiempo o necesitar de más etapas para cumplir con el objetivo trazado.

2.2.4. Modelos de gestión del conocimiento

Los modelos de gestión del conocimiento son herramientas de estructura teórica que se emplean para planificar, diseñar y gestionar el conocimiento de una organización. Estos modelos permiten conocer y visualizar eficaz y eficientemente las funcionalidades de manejo del conocimiento que se requieren dentro de la empresa (Guevara et al., 2021).

Las etapas de la GC, que se vieron en la sección anterior se encuentran relacionadas con los modelos de GC. Esto se debe a que cada modelo posee sus propias etapas o procesos. Los modelos de GC son herramientas importantes para ayudar a las organizaciones a aprovechar al máximo su conocimiento y mejorar su desempeño (Castellanos et al., 2021a).

Se han desarrollado múltiples modelos para la GC y cada uno de estos modelos pueden catalogarse según las características y enfoques que poseen. Varios autores se han dedicado a realizar profundos análisis taxonómicos de los modelos de GC existentes en la literatura. En el presente estudio se tomaron en cuenta los criterios propuestos por Barragán (como se citó en Pérez, 2018) y se consolidaron con datos de una indagación reciente de Villasana et al. (2021). En la Tabla 4 se muestran los principales tipos de enfoques identificados y sus características:

Tabla. 4 Principales enfoques y características de los modelos GC

<i>Criterios</i>	<i>Principales características</i>
<i>Cognoscitivos y de capital intelectual</i>	Se encuentran enfocados en la búsqueda de soluciones a distintos problemas, con el fin de

	generar valor para los productos y servicios de las organizaciones. Se hacen cargo de cómo dividir el capital intelectual en elementos humanos, de clientes, de procesos y de desarrollo, estos elementos se encuentran contenidos en dos categorías principales: capital humano, y estructural / organizacional.
Almacenamiento, acceso y transferencia de conocimiento	Estos modelos se enfocan en la creación de métodos, estrategias y tecnologías que puedan almacenar conocimiento y facilitar el acceso y posterior transferencia de conocimiento entre los miembros de la organización.
Conceptuales, teóricos, y filosóficos	La principal característica de estos modelos es enriquecer la investigación en gestión del conocimiento a través de la epistemología y las teorías y métodos conceptuales de temas relacionados con el conocimiento.
Socioculturales y de trabajo	Estos modelos promueven el beneficio social y/o grupal. Se basan en promover el desarrollo de la cultura organizacional y la socialización del conocimiento, que impulsan la generación de procesos de gestión del conocimiento.
Tecnológicos y científicos	Este tipo de modelos se enfocan en el desarrollo y uso de sistemas informáticos, herramientas técnicas y de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para la gestión del conocimiento. Así mismo pretenden optimizar el desarrollo tecnológico y la investigación que se realizan a lo interno de la organización.

Nota. Elaboración propia a partir de Pérez (2018) y Villasana et al. (2021).

Como se indicó en el capítulo anterior, el propósito de esta investigación es la búsqueda de la mejora el intercambio del conocimiento entre el personal del PEM, y que al mismo tiempo esta mejora dé lugar al perfeccionamiento del proceso de producción de los recursos didácticos digitales, haciéndolos más innovadores y beneficiosos para la población estudiantil de esta universidad. Considerando lo anterior, se puede argumentar que los modelos con enfoques y características relacionadas a la generación de valor para los productos y servicios de las organizaciones, y los orientados al estudio de la gestión del conocimiento, son los que mejor se adaptan a los menesteres del PEM y al objetivo planteado para

esta investigación. Seguidamente, se presenta el detalle de varios modelos con enfoques que se consideran aconsejables para este trabajo:

2.2.4.1. Modelo de Creación del Conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995)

Este modelo es un marco conceptual que describe cómo se genera y transfiere el conocimiento en las organizaciones. Se basa en la idea de que el conocimiento es creado a través de la interacción entre el conocimiento tácito y explícito, y que el proceso de creación del conocimiento implica la conversión de conocimiento entre estos dos tipos. Se encuentra entre los modelos con enfoque conceptual, teórico y filosófico más importantes en la literatura.

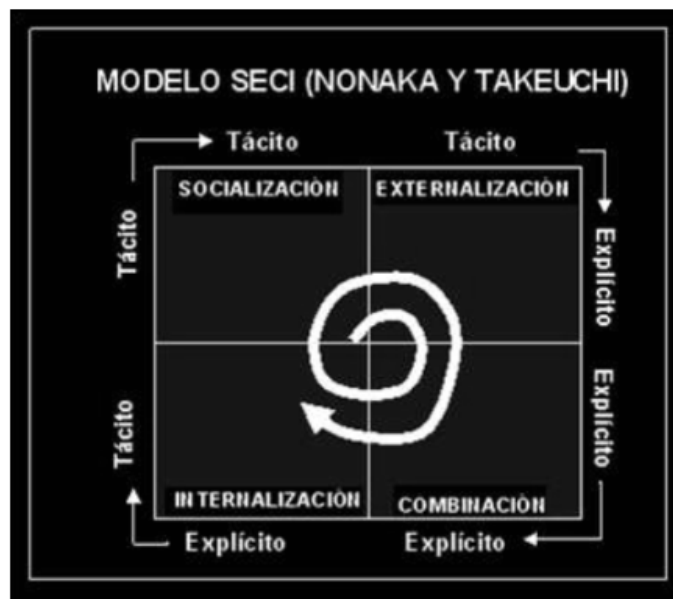
Este se compone de cuatro modos de conversión del conocimiento:

1. **Socialización:** Este modo implica la conversión de conocimiento tácito a conocimiento tácito. Ocurre a través de la interacción social y la compartición de experiencias entre las personas. El conocimiento tácito se transmite de forma implícita a través de la observación, la imitación y la práctica, generando un sentido compartido de conocimiento dentro de un grupo.
2. **Externalización:** En este modo, el conocimiento tácito se convierte en conocimiento explícito. Se produce mediante la articulación y conceptualización de ideas y experiencias tácitas en conceptos y modelos explícitos. La externalización se logra a través de la expresión verbal, la escritura, los dibujos u otros medios de comunicación.
3. **Combinación:** La combinación implica la conversión de conocimiento explícito a conocimiento explícito. Se trata de la organización, recopilación y sistematización de información y conocimientos explícitos existentes. De este modo, se generan nuevas ideas, conceptos o modelos a partir de la combinación y reconfiguración de conocimientos explícitos existentes.
4. **Internalización:** En este modo, el conocimiento explícito se convierte en conocimiento tácito. Ocurre a través de la internalización personal, cuando un individuo asimila y adopta el

conocimiento explícito, convirtiéndolo en parte de su conocimiento tácito. Esto se logra a través de la práctica, la experiencia y la reflexión personal.

5. Estos cuatro modos de conversión del conocimiento no ocurren de forma lineal o secuencial, sino que están interconectados y se retroalimentan entre sí, formando una espiral del conocimiento. En la Figura 2 se puede ver el detalle de la creación del conocimiento en este modelo.

Figura. 2 Modos para la creación del conocimiento, según Nonaka y Takeuchi



Nota. Gráfico que representa el flujo del conocimiento dentro del modelo. Se destacan las cuatro etapas del proceso: socialización (transformación de conocimiento de tácito a tácito), externalización (transformación de conocimiento de tácito a explícito), combinación (transformación de conocimiento de explícito a explícito) e internalización (transformación de conocimiento de explícito a tácito). Tomado de Modos para la creación del conocimiento, Rojas y Torres, 2017, INNOVA Research Journal 2017.

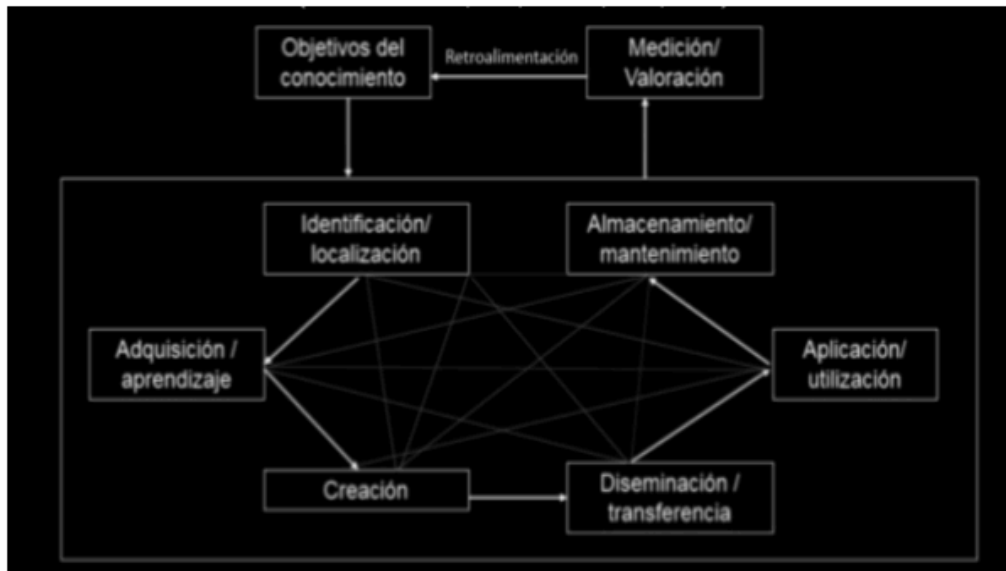
2.2.4.2. Modelo de los Pilares del Conocimiento de Probst, Raub y Romhardt (2001)

Este modelo tiene su orientación en la gestión del conocimiento en una organización y funciona a través de procesos clave: creación de conocimiento, captura de conocimiento, almacenamiento de conocimiento, transferencia de conocimiento y aplicación de conocimiento. Estos procesos o etapas se relacionan entre sí y trabajan en conjunto para mejorar la gestión del conocimiento en la organización.

Este se centra en el estudio de la gestión del conocimiento, con enfoques en el almacenamiento, acceso y transferencia del conocimiento; y características conceptuales, teóricas, y filosóficas.

El ciclo de gestión del conocimiento de acuerdo con este modelo es un enfoque que describe cómo las etapas clave de la GC se relacionan entre sí y se retroalimentan en una organización (ver Figura 3).

Figura. 3 Ciclo de la gestión del conocimiento de acuerdo con Probst, Raub y Romhardt



Nota. Se exhibe un gráfico que representa el flujo del conocimiento del modelo, destacando etapas como identificación, adquisición, creación, diseminación, aplicación, almacenamiento y medición. Este ciclo incluye retroalimentación, reiniciando el proceso. Tomado de Ciclo de la gestión del conocimiento de Probst, Raub y Romhardt, Pertuz y Pérez, 2018, Revista Espacios, 39(07).

2.2.4.3. Modelo para la organización del conocimiento de Arthur Andersen (1999)

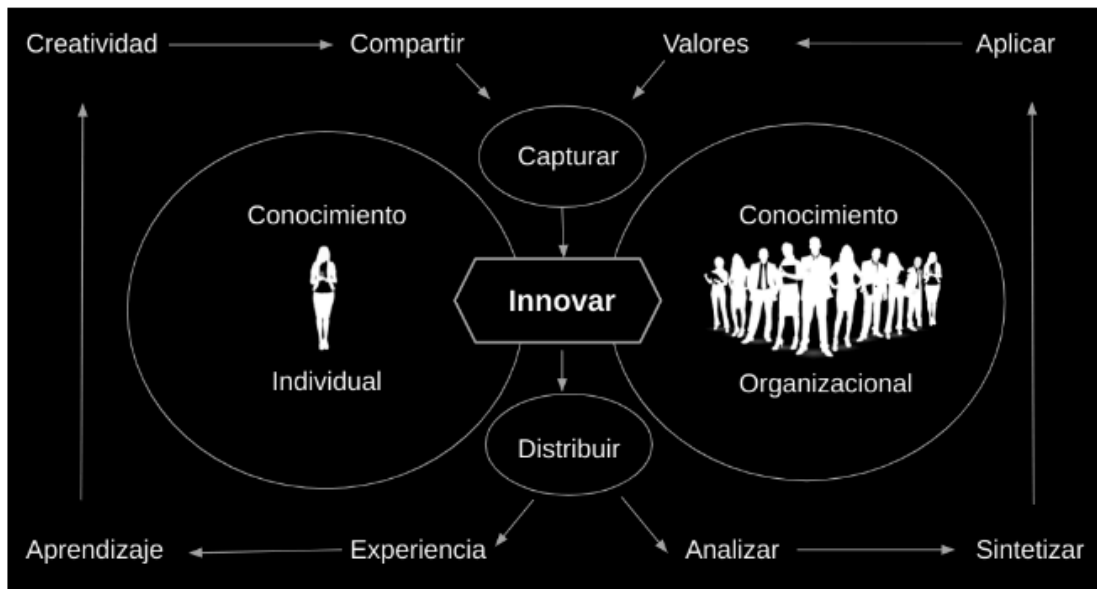
Este modelo se centra en la integración de la GC en los procesos de negocio. Posee un enfoque cognoscitivo y de capital intelectual. Así mismo da gran importancia a la necesidad de acelerar el flujo de la información, de los individuos a la organización como un todo y viceversa, propiciando que el conocimiento pueda ser empleado para crear valor para los clientes.

Un elemento destacable de este modelo es el valor del compromiso individual de transmitir su saber dentro de la empresa. Por parte de la organización, esta debe crear el soporte adecuado para que la

labor de los individuos sea provechosa. Se basa en cuatro elementos clave: creación de conocimiento, transferencia de conocimiento, aplicación de conocimiento y protección del conocimiento.

Relacionado a lo anterior, en este modelo se necesita de dos sistemas de comunicación: i) las redes para compartir (sharing networks), ii) los espacios de conocimiento (knowledge space). Las redes para compartir son espacios dispuestos para que los individuos puedan comunicarse dentro de la organización (por ejemplo: foros, chats, ambientes de aprendizaje, entre otros). Los espacios de conocimiento son una especie de memoria colectiva de la empresa, la cual puede ser accedida por cualquier individuo perteneciente a la organización (por ejemplo: bases de datos, agrupaciones de documentos, entre otros.) (Gallego y Negrón, 2008). En la Figura 4 se puede ver el detalle de la organización del conocimiento en este modelo.

Figura. 4 Modelo de Arthur Andersen para la organización del conocimiento



Nota. El gráfico representa el flujo del conocimiento en un modelo, centrándose en dos tipos: individual y organizacional. Resalta las etapas para transferir el conocimiento entre ambos, incluyendo creatividad, aprendizaje, experiencia, distribución, captura, compartir, valores, aplicación, síntesis y análisis. Adaptado de Modelo holístico para la gestión del conocimiento, Angulo y Negrón, 2008, Negotium: revista de ciencias gerenciales, 4(11), 38-51.

2.3. Producción de recursos didácticos digitales

La producción de recursos didácticos digitales (RDD) se refiere al proceso de confección de materiales educativos digitales. Para desarrollar estos RDD se debe realizar una combinación de conocimientos exactos y utilizar una estrategia pedagógica (plan y guion pedagógicos), así como aplicar pericias técnicas y de diseño (Area, 2019; Díaz, 2003). Los recursos didácticos deben requerir características tecnológicas y pedagógicas especiales para que precisen de algún soporte o artefacto⁵ digital que acompañe la interacción educativa (Area, 2019).

Estos recursos pueden emplearse en diversas disciplinas y niveles educativos, en consecuencia, es posible su uso a nivel universitario. Salas et al. (2022) muestra ejemplos puntuales de la utilización de este tipo de RDD en la modalidad a distancia en la educación superior.

El avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha transformado el proceso de enseñanza y aprendizaje. El empleo de herramientas innovadoras para mejorar la calidad de la educación cada vez es más frecuente en los diferentes ámbitos formativos. Así mismo este entorno de los recursos digitales educativos, es cambiante, por lo cual pueden aflorar nuevos tipos de recursos didácticos digitales a partir de la evolución de las tecnologías y los enfoques pedagógicos (Real, 2019).

Existen muchos tipos de materiales didácticos digitales y variadas maneras de catalogarlos. Algunos de los más comunes son:

- A. recursos audiovisuales interactivos como,
 - a. infografías: representaciones visuales de información que combinan elementos gráficos, como ilustraciones, gráficos, iconos y texto, para transmitir de manera clara y concisa conceptos, datos o ideas complejas.

⁵ Artefacto: objeto, especialmente una máquina o un aparato, construido con una cierta técnica para un determinado fin (Real Academia Española, s.f.a).

- b. presentaciones multimedia: diapositivas o pantallas que contienen imágenes, gráficos, texto, audio y video. Pueden incluir animaciones, transiciones entre diapositivas, efectos visuales y sonidos para enfatizar puntos clave o mantener el interés de la audiencia.
 - c. libro de texto digital: versión electrónica o digitalizada de un libro de texto tradicional utilizado en entornos educativos.
- B. video y televisión digital: tecnología utilizada para la transmisión, distribución y visualización de contenido audiovisual de alta calidad a través de señales digitales.
- C. *podcasts* educativos: programas de audio en formato digital que tienen como objetivo proporcionar contenido educativo, informativo o instructivo a través de episodios grabados.
- D. entornos didácticos digitales: entornos inteligentes de aprendizaje adaptativo.
- E. videojuegos (formas interactivas de entretenimiento que involucran a los jugadores en una experiencia virtual a través de dispositivos electrónicos) y gamificación (uso de elementos y técnicas de diseño de juegos en contextos no relacionados con los juegos, como la educación, el trabajo o el desarrollo personal).
- F. recursos informáticos y tecnología móvil como
 - a. *Apps* nativas: Aplicación desarrollada específicamente para un sistema operativo determinado (Lucian Timoftii, 2013, p. 8).
 - b. herramientas y plataformas online: herramientas y plataformas en línea se refieren a aplicaciones o servicios basados en Internet que permiten a los usuarios realizar diversas actividades, interactuar, colaborar o acceder a recursos y servicios específicos.
- G. recursos interactivos en línea (sitios y aplicaciones web) materiales didácticos tangibles (robots educativos)
- H. realidad aumentada, “La Realidad Aumentada lleva lo virtual a lo real, al incorporar elementos virtuales a un elemento de una realidad en particular...” (Canal ObservatorioTecnologíaUNED, 2013, 0m49s) y realidad virtual, “...con la Realidad Virtual se logra lo contrario [que con la

Realidad Aumentada], se toman elementos de la realidad y se llevan a lo virtual, simulando una experiencia real en lo irreal.” (Canal ObservatorioTecnologíaUNED, 2013, 0m51s).

- I. animaciones y simulaciones digitales: representaciones visuales generadas por computadora que permiten simular o recrear fenómenos, procesos o situaciones de la vida real de manera virtual.

2.3.1. Etapas de la producción de los RDD

El proceso de confección de un recurso didáctico digital puede sufrir grandes cambios según el tipo de material que se quiera elaborar y el fin que se esté buscando con su realización (Area, 2019; Díaz, 2003; Real, 2019). De igual modo se debe considerar que este tipo de RDD necesita integración tanto de las TIC y como del entorno curricular, transformando este proceso en cuestión compleja que requiere tanto de la experticia pedagógica como de la técnica (Real, 2019). Sin embargo, aun cuando no se puede determinar una fórmula exacta para este proceso, que cuente con la capacidad de ser emulada a cabalidad para cualquier material didáctico digital a construir, a continuación, se presentan algunos pasos generales que se pueden practicar:

1. **Preproducción:** etapa de análisis antes de empezar la producción, la cual incluye las siguientes actividades:
 - a. Indagación de para qué fines y funciones educativas se requiere el recurso, y con esto poder determinar sus características primordiales (resolver que tipo de RDD se necesita y se puede crear).
 - b. Comprobación y búsqueda de la existencia o no de RDD similares al que se demanda realizar. Identificación de los recursos humanos (Configuración del equipo interdisciplinario de trabajo) y materiales.
 - c. Revisión y condensación de los contenidos (revisión filológica y de especialistas de contenido), reflexionando sobre la mejor forma o formas de abordar el mensaje.

Elaboración y revisión del plan de obra y del guion (Area, 2019; PEM, 2015; Pérez, 2017).

2. **Producción:** en esta etapa se debe de construir el material considerando los aspectos pedagógicos, editoriales, técnicos y de diseño gráfico, que se analizaron en la etapa anterior (Hernández et al., 2020; Pérez, 2017). Las subetapas de esta fase son las siguientes:
 - a. Cotejo y preparación de los recursos o insumos necesarios (Vídeos, textos, fotografías, audios, entre otros.) (Hernández et al., 2020; PEM, 2015; PEM, 2016).
 - b. Elaboración del cronograma de producción, este debe tener la determinación de los tiempos de trabajo de todos los involucrados (Area, 2019; 2020; PEM, 2015; PEM, 2016).
 - c. Conceptualización y diseño de la metáfora pedagógica⁶ (2020; PEM, 2015; PEM, 2016).
 - d. Propuesta y realización de la interfaz gráfica, y el mapa de navegación (Hernández et al., 2020; PEM, 2015; PEM, 2016).
 - e. Realización y montaje. Programación y compatibilidad. Desarrollo del recurso, respetando las especificaciones, técnicas, de lenguaje, y seguridad (Hernández et al., 2020; PEM, 2015; PEM, 2016).
3. **Posproducción:** etapa de revisión y validación. Debe existir aprobación por escrito del material. El recurso es probado con los estudiantes o usuarios antes de consolidar la versión final. Difusión de la versión final, el RDD debe de incluirse en la plataforma de acceso o visualización correspondiente (PEM, 2015; PEM, 2016; Pérez, 2017).

El PEM en sus ciclos de producción recomienda revisiones de los resultados de las etapas y las subetapas para determinar si se puede continuar con la siguiente o se debe volver a una anterior (PEM, 2015; PEM, 2016). Se debe recalcar que un RDD es un producto en permanente construcción, y que las etapas y subetapas antes descritas no son lineales, la planificación, aunque es un

⁶ "La metáfora pedagógica es un elemento comunicativo, usualmente gráfico, a veces animado, que transmite en forma sucinta y reiterada el mensaje educativo central del multimedia" (Díaz, 2003).

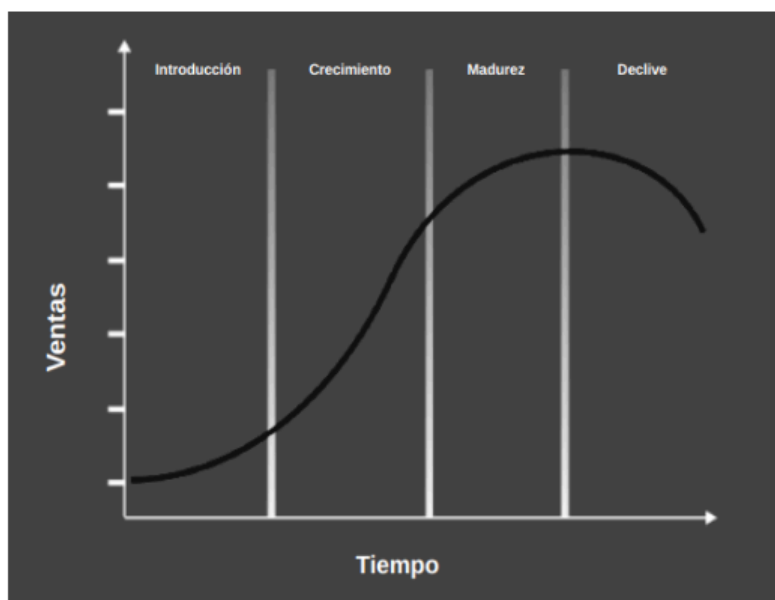
componente clave, siempre tiene sus elementos erráticos, y en muchas ocasiones se trabaja mediante el ensayo, el error y la corrección (Area, 2019).

2.3.2. Ciclo de vida de los productos digitales

La vida de los productos digitales es similar al de cualquier producto físico, pero con algunas particularidades propias del ámbito digital. Los productos digitales tienen menos tiempo de vida por los cambios vertiginosos en las tendencias tecnológicas y las necesidades variantes de los usuarios. Para cualquier tipo de producto las fases principales que componen su ciclo de vida son introducción, crecimiento, madurez y declive. A nivel de mercado el declive llega cuando el nivel de ventas disminuye (Barrios, 2017).

En la Figura 5 podemos observar una gráfica representativa del ciclo de vida de un producto de cualquier tipo en general. En el caso de los productos del tipo RDD, en la mayoría de las ocasiones su declive no se puede determinar por cantidad de ventas sino por obsolescencia, por lo cual el valor del eje Y podría ser reemplazado por “vigencia” en lugar de “ventas”.

Figura. 5 Ciclo de vida de un producto



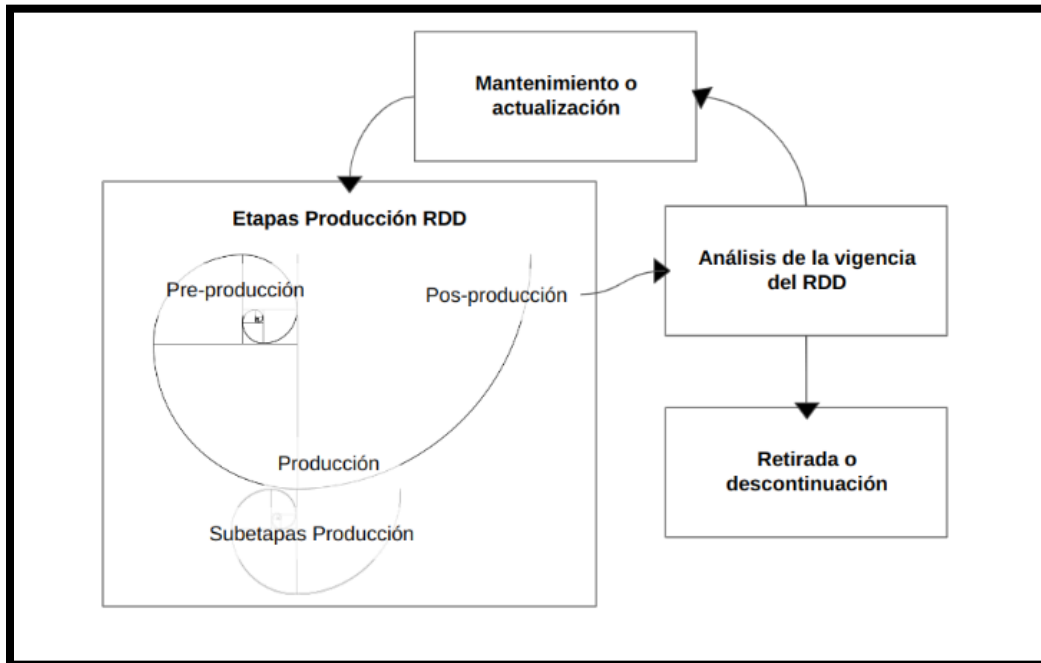
Nota. El gráfico ilustra la curva del ciclo de vida de un producto, con el eje x representando el tiempo y el eje y representando las ventas. El tiempo se divide en cuatro etapas: introducción, crecimiento, madurez y declive. En resumen, las ventas son bajas en las dos primeras etapas, aumentan durante la etapa de madurez y disminuyen en la etapa de declive. Adaptado de Ciclo de vida de un producto, Barrios, 2017, Argentina: Universidad Nacional de la Patagonia Austral.

En un enfoque más cercano a los productos del tipo RDD lo expone Alonso et al. (2012), en que se incluyen las etapas de preproducción, producción y posproducción dentro del ciclo de vida. Las fases definidas en este método son: Planeación, Análisis, Diseño, Implementación, Validación, Implantación y Mantenimiento (Alonso et al., 2012).

De igual forma un estudio reciente, presenta una estrategia de ampliación de la vigencia de los materiales didácticos. Esta propuesta de “ecología de los materiales didácticos” propone los principios de reutilizar (recuperándolos y empleándolos en diversos contextos), replantear (innovar en los recursos), reciclar (darles un mayor o nuevo valor a los materiales) y reestructurar (renovar las actividades o tareas, y optimizar los recursos) materiales didácticos para alargar su vida útil (Masero, 2022).

Realizando un compendio de todo lo expuesto en esta sección sobre la producción de recursos didácticos digitales, y analizando con más detalle las propuestas de los diferentes autores estudiados, se puede llegar a la especificación del ciclo de vida de un producto del tipo RDD.

Figura. 6 Ciclo de vida de un producto del tipo RDD



Nota. El gráfico representa las etapas del ciclo de vida de un producto RDD, que abarca las fases de preproducción, producción, postproducción, análisis de la vigencia, retirada o discontinuación, y mantenimiento o actualización. Elaboración propia a partir de Alonso et al. (2012), Masero (2022), PEM (2015) y PEM (2016).

Como se puede observar en la Figura 6 las etapas de producción del RDD son representadas con una espiral Fibonacci y esto denota que etapas (Preproducción, Producción y Posproducción) son cíclicas e incrementales; así mismo, como se detalló en el apartado anterior, en estas se realizan procesos de investigación y análisis; diseño y desarrollo; prueba y validación; lanzamiento; y distribución. Y en especial la etapa de Producción posee subetapas que también trabajan de forma no lineal.

Luego de pasar la Posproducción, se presenta una fase de análisis de la vigencia del RDD, y dependiendo de los resultados de esta el RDD puede entrar en una fase de mantenimiento o actualización, o ser retirado o discontinuado.

2.4. Resumen

En materia de conocimiento, y como se explicó anteriormente el desafío es con la captura y almacenamiento del conocimiento tácito, debido a su naturaleza. No obstante, el conocimiento explícito presenta problemas, en cuanto a su obtención, codificación y clasificación, particularmente cuando el mismo no se encuentra documentado en reportes o documentos.

Los cambios producidos por demandas del estudiantado y la acelerada evolución de la tecnología han obligado a la DPMD a buscar estrategias que ayuden a mejorar el diseño y producción de los materiales educativos digitales. Por esta misma razón se han creado roles que requieren de nuevas experticias (Salas et al., 2022).

El PEM se ha destacado por su labor de producción de recursos didácticos que emplean tecnologías como apoyo del proceso de enseñanza aprendizaje (PEM, s.f.a; PEM, 2016). Pero tiene amenazas y debilidades relacionadas a temas de conocimiento y comunicación (PEM, 2021).

La gestión del conocimiento podría ayudar a solucionar estas deficiencias anteriormente expuestas administrando y empleando el conocimiento de manera estructurada, sistemática, efectiva y eficiente para que se puedan lograr los objetivos del PEM y optimizar su toma de decisiones (Castellanos et al., 2021a; Pereira, 2011; Rodríguez, 2019; Villasana et al., 2021).

Así mismo la GC debería facilitar principalmente el razonamiento deductivo e inductivo dentro del PEM. En el caso del razonamiento abductivo que es más complicado y que responde a procesos heurísticos que demandarían métodos más complejos (Galdo, 2021; Sanders y Stappers, 2012), existe la posibilidad de emplear el uso de inteligencias artificiales gratuitas para alcanzar este tipo de pensamiento lógico y para obtener el conocimiento externo que sea imprescindible para la mejora del proceso de producción de los RDD.

Aunado a lo anterior los MGC poseen diferentes procesos o etapas y enfoques, de los cuales los que mejor se adaptan a los menesteres del PEM son las relacionadas a la generación de valor para los productos y servicios de las organizaciones, y las orientadas al estudio de la gestión del conocimiento.

Con base al análisis realizado en este capítulo se destacan tres modelos: I) Modelo de Creación del Conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995), enfocado en el ámbito conceptual, teórico y filosófico; II) Modelo de los Pilares del Conocimiento de Probst, Raub y Romhardt (2001), enfocado en el almacenamiento, acceso y transferencia del conocimiento y en características conceptuales, teóricas, y filosóficas; III) Modelo para la organización del conocimiento de Arthur Andersen (1999), con un enfoque cognoscitivo y de capital intelectual.

Estos MGC son aplicables al desarrollo de los RDD en el PEM, ya que este tipo de RDD se realizan por medio de una combinación de conocimientos exactos (Area, 2019; Díaz, 2003). Por medio de etapas de producción muy definidas, que requieren del flujo de conocimientos tácitos y explícitos, a través de cada una de ellas, y para cada uno de los involucrados (Area, 2019; PEM, 2015; Pérez, 2017). Así mismo la aplicación de un MGC puede colaborar para que PEM pueda realizar la definición clara de los ciclos de vida de sus materiales.

Finalmente, la literatura consultada indica que el uso de los MGC como mecanismos para gestionar la información y el conocimiento de las organizaciones, son aplicables indistintamente del negocio o tarea a la que se dediquen. En conclusión, se considera que los conceptos desarrollados en este capítulo II son lo suficientemente ajustables a los requerimientos de esta investigación.

CAPÍTULO III. Marco metodológico

En este capítulo se describirán los pasos, procedimientos, técnicas, herramientas y estrategias que permitirán guiar el proceso de investigación de manera efectiva y eficiente. Primero se abordará la

investigación basada en las ciencias del diseño (DSR, por sus siglas en inglés) y el punto de referencia que esta metodología provee. Seguidamente, se detallarán la población a nivel general y la muestra que se seleccionó para esta investigación. Finalmente, se presenta el diagrama de actividades, y las características de etapas (propósito, fuentes de información, métodos e instrumentos para recolección de datos, análisis, y productos esperados y su relación con las diferentes etapas de la DSR y el cronograma.

3.1. Investigación basada en las ciencias del diseño

En este apartado se define la DSR, la cual se encuentra orientada al diseño y tiene su origen en el campo de la ingeniería, para la cual se diseñan artefactos con el fin de resolver problemas específicos (Vaishnavi y Kuechler, 2015). Esta metodología utiliza un enfoque práctico que busca crear soluciones innovadoras para problemáticas existentes.

Los autores Hevner y Chatterjee (2010), exponen que el “principio fundamental de la investigación en ciencias del diseño es que el conocimiento y la comprensión de un problema de diseño y su solución se adquieren en la construcción y aplicación de un artefacto” (p. 5).

La DSR produce cuatro tipos de artefactos: constructos, modelos, métodos e instanciaciones. Los constructos se centran en el vocabulario y los símbolos, proveyendo el lenguaje en el cual la problemática y la solución son definidas y comunicadas. Los modelos son abstracciones y representaciones, que muestran el problema y la solución, y la conexión de sus partes. Los métodos son algoritmos y prácticas, que guían la resolución de problemas y el encontrar soluciones. Por último, las instanciaciones son sistemas en estado de prototipo o de implementación, y son un conjunto de constructos, modelos o métodos (Hevner et al, 2008; Vaishnavi y Kuechler, 2015).

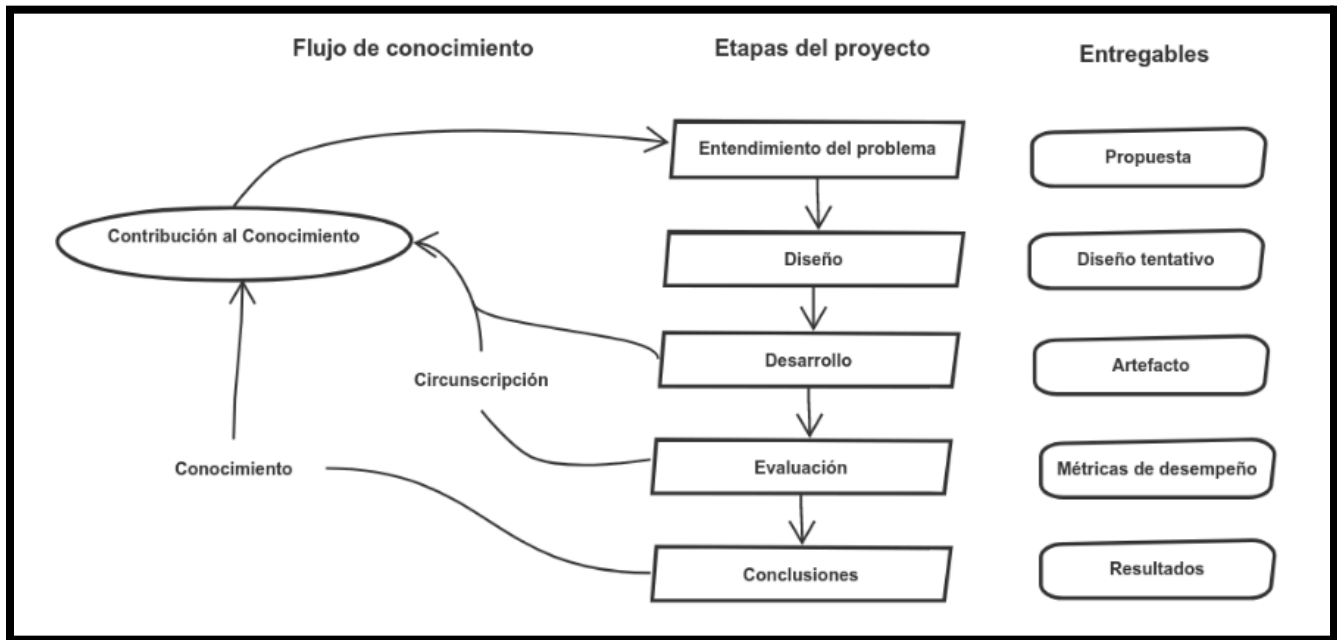
Dado que el presente trabajo tiene como objetivo general desarrollar un modelo de gestión del conocimiento (MGC) que ayude a mejorar el intercambio de información entre el personal del

Programa de Producción Electrónica Multimedial, y de esta manera coadyuve a la producción de materiales didácticos digitales innovadores en beneficio de la población estudiantil de la Universidad Estatal a Distancia, y como ya se definió en capítulos anteriores un MGC es una herramienta de estructura teórica que sirve para la planificación, diseño y gestión del conocimiento de una organización (Guevara et al., 2021). Se estima que el uso de la metodología DSR es ventajoso porque se centra en la construcción y aplicación de un artefacto (Hevner y Chatterjee 2010; Peffers et al. 2007; Vaishnavi y Kuechler 2007), es decir, objetos, máquinas o aparatos, contruidos con una cierta técnica y que se emplean para un determinado fin (Real Academia Española, s.f.a).

Así mismo, Hevner y Chatterjee (2010) exponen que, después de la realización de las etapas de desarrollo y evaluación de la metodología DSR, el conocimiento producido permite crear un análisis de cómo se puede mejorar el producto final y si este da solución al problema de forma eficiente.

Puntualizando, las cinco etapas de la DSR son: 1) entendimiento del problema; 2) diseño; 3) desarrollo; 4) evaluación y 5) conclusión. Estas etapas o fases se realizan con el objetivo principal de crear conocimiento científico al resolver un problema del mundo real.

Figura. 7 Fases de la metodología DSR



Nota. Diagrama que presenta las fases o etapas de la DSR: comprensión del problema (producto: propuesta), diseño (producto: diseño tentativo), desarrollo (producto: artefacto), evaluación (producto: métricas de desempeño) y conclusiones (producto: resultados). Adaptado de Vaishnavi y Kuechler (2015).

Según Vaishnavi y Kuechler (2015), las etapas de la DSR se pueden definir de la siguiente manera:

La primera fase de la DSR es el entendimiento del problema y en esta se definen los fundamentos del problema por medio de la descripción y sustentación. Se pueden estudiar disciplinas relevantes para nuevos enfoques e ideas.

La segunda fase, es el diseño y en esta se determina cuál es la mejor solución posible al problema, por medio del desarrollo de un diseño único y tentativo. Así mismo se deben definir las funcionalidades de los componentes del sistema y las interrelaciones entre ellos.

La tercera fase es el desarrollo y en ella se realiza la implementación del diseño antes formulado. Este diseño es una prueba de que la solución ideada funciona, que es un producto mínimo viable con posibilidades de evaluación y mejora.

La cuarta fase es la evaluación. En esta etapa se realiza la evaluación del producto mínimo viable, produciendo métricas de desempeño que ayuden a determinar la efectividad del producto y las posibles mejoras que se pueden realizar. Además se determina si esta solución resuelve el problema propuesto.

La quinta y final, es la fase de conclusiones, en la cual se realizan las conclusiones con respecto a los resultados de la evaluación antes realizada, consolidando el conocimiento científico adquirido. Así mismo se pueden construir nuevas teorías o modelos con los resultados obtenidos.

3.2. Población y muestra

En esta sección se definen los sujetos que son la principal fuente de información para la confección de esta etapa. La selección se realizó de forma estratégica, estos se escogieron porque se encuentran involucrados directamente con procesos de producción de recursos didácticos digitales, dentro de la Universidad a Estatal a Distancia (UNED) de Costa Rica y en específico a lo interno del Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM).

Estos individuos desempeñan actividades de gestión y realización de proyectos de producción de recursos didácticos digitales, y además dominan el tema a nivel institucional, por esto están relacionados con la necesidad del desarrollo de una solución (la herramienta que se va a proponer).

Por lo anterior, la población involucrada en el estudio se detalla de la siguiente manera:

- Personas funcionarias del PEM de la UNED con participación en los procesos de producción de recursos didácticos digitales, que cumplan cualquiera de los siguientes roles: productor académico, diseñador, desarrollador, productor audiovisual o artista 3D (ver más detalle de estos roles en el capítulo II).

Enfocadas particularmente en la producción de recursos didácticos digitales en el PEM laboran un total de catorce personas, pero la distribución de los roles no es proporcional al número de empleados. De igual forma como se mencionó en el marco teórico de este proyecto, algunas personas productoras realizan más de un rol a la vez según sea la necesidad y las características requeridas del recurso didáctico digital a confeccionar. Para este estudio se realizará un análisis del personal del PEM, considerando el rol primordial que ejecuta o en el que tiene más experiencia el individuo.

En la siguiente Tabla 5 se lista la cantidad de expertos encargados de producir recursos didácticos digitales, organizados por el rol que ejecutan dentro de este proceso. Todos estos expertos laboran en el PEM, son los usuarios del conocimiento, responsables de producir y emplear datos, información y conocimiento experto para la producción de los RDD.

Tabla. 5 Profesionales que laboran en el PEM según el rol que desempeñan

Rol	Cantidad
Productor académico	5
Diseñador	5
Desarrollador	3
Artista 3D / Productor audiovisual	1
Total de profesionales en producción de RDD del PEM	14

Nota. Elaboración propia.

Para la realización de la presente investigación se establece una muestra no aleatoria, seleccionada bajo el juicio de la persona investigadora. En la Tabla 6 se lista la muestra seleccionada de expertos del PEM por el rol que desempeñan dentro de los procesos de producción de los RDD. Con esta

muestra se conformará un grupo de enfoque⁷, el cual proporcionará la información necesaria para la realización de este proyecto de investigación.

Tabla. 6 Muestra de especialistas seleccionados para la investigación

Rol	Cantidad
Productor académico	3
Diseñador	3
Desarrollador	2
Artista 3D / Productor audiovisual	1
Total de la muestra de los profesionales en producción de RDD del PEM	9

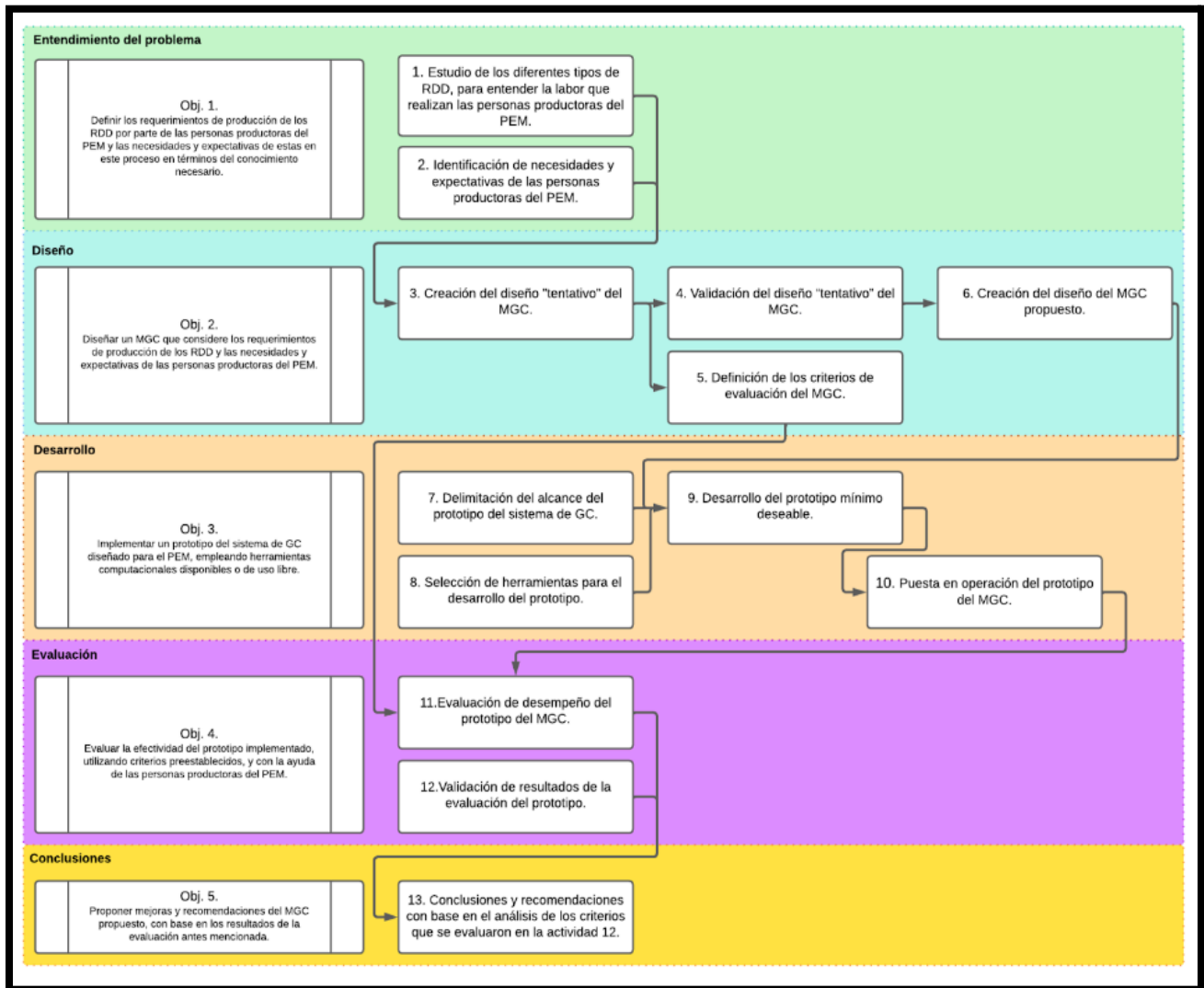
Nota. Elaboración propia.

3.3. Etapas de la investigación

Como se comentó en la sección 3.1 de este capítulo, el método de investigación DSR cuenta con cinco etapas. Para cada una de estas se crearon objetivos específicos, y tareas determinadas para el alcance de estos objetivos específicos. En la Figura 8, se puede observar el flujo de las actividades de este proyecto dentro del método DSR.

⁷ Entrevista grupal (de 3 a 10 personas) en la cual los participantes interactúan y discuten a profundidad de uno o varios temas, en un ambiente relajado e informal, esta actividad es dirigida por un experto (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 408).

Figura. 8 Flujo de actividades en la metodología DSR



Nota. Diagrama que exhibe el flujo de actividades organizadas según objetivos específicos a alcanzar. Elaboración propia.

En este punto, es fundamental aclarar que al describir las actividades planteadas para esta investigación y en los capítulos posteriores, cuando nos referimos al Modelo de Gestión de Conocimiento (MGC), estamos hablando de una representación conceptual y teórica que establece la manera en que la organización planifica la adquisición, almacenamiento, organización, compartición y utilización del conocimiento. Este enfoque se centra en la estructura, los procesos y las estrategias necesarios para gestionar el conocimiento de manera eficaz.

Por otro lado, cuando hacemos referencia al Sistema de Gestión de Conocimiento (SGC), nos estamos refiriendo a la parte concreta que ha sido implementada a través del prototipo diseñado para este proyecto. En otras palabras, el SGC representa la implementación práctica y tecnológica del MGC. Este sistema abarca la infraestructura y las herramientas utilizadas para recopilar, almacenar, organizar, compartir y aprovechar el conocimiento. Su propósito es facilitar a los profesionales del área el acceso eficiente al conocimiento del PEM y promover la colaboración en la creación y difusión de nuevo conocimiento.

Así mismo se recalca que cuando se menciona el concepto de Recursos Didácticos Digitales (RDD), se refiere a las producciones de materiales de caracteres didáctico que se producen en el PEM, y por ende tienen un formato digital y multimedia.

A continuación, se describen las actividades por etapa del DSR, como se representó en la a figura anterior (Figura 8).

3.3.1. Entendimiento del problema

Esta etapa se centra en comprender la naturaleza del problema, sus causas y efectos, así como en identificar las necesidades y objetivos relevantes de las personas involucradas en la GC. Esto implica indagar y recopilar información sobre el problema a través de diversas fuentes, como revisión de literatura, entrevistas, observaciones o análisis de datos existentes.

Una exposición previa del problema tratado en esta investigación se presentó en el capítulo I, específicamente en la sección 1.2. Recalcando lo antes explicado, el propósito fundamental de esta investigación radica en la necesidad mejorar el intercambio de la información y la sistematización del conocimiento del PEM para mejorar la producción de materiales didácticos digitales en beneficio de la población estudiantil de la UNED. Considerando que actualmente dicho programa carece de un MGC y

un SGC. Para profundizar el entendimiento del problema, y con base en la metodología, se plantearon las siguientes actividades:

Actividad 1. Estudio de los diferentes tipos de RDD, para entender la labor que realizan las personas productoras del PEM

Propósito: estudiar los RDD que se producen en el PEM, para comprender su ciclo de vida y los requerimientos de las personas productoras involucradas en las diferentes etapas de producción.

Para esta actividad se planteó la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): esta actividad se realizó de forma independiente por medio del análisis de documentos oficiales con datos sobre la producción de los RDD en el PEM e información adicional disponible en Internet.

Método de recolección de datos e instrumentos: en esta actividad la persona investigadora realizó la recopilación de los documentos internos del PEM e información adicional disponible en Internet, con el fin de obtener información de los diferentes RDD y sus requerimientos por etapa de su ciclo de vida.

Análisis de datos: el análisis de los datos recopilados de los documentos se realizó mediante la clasificación de los RDD y sus requerimientos por etapa de su ciclo de vida, determinada por las personas productoras.

Producto esperado: el entregable de esta actividad fue un listado de requerimientos de las personas productoras con relación al ciclo de vida de los RDD.

Actividad 2. Identificación de necesidades y expectativas de las personas productoras del PEM

Propósito: identificar las necesidades y expectativas para un modelo de gestión del conocimiento por parte de las personas que se encuentran involucradas en la producción de RDD en el PEM.

Para esta actividad se planteó la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): se utilizó una muestra no aleatoria, seleccionada al juicio de la persona investigadora, considerando la población descrita en la sección 3.2 de este capítulo, la cual conformó un panel de expertos.

Método de recolección de datos e instrumento: se empleó un grupo de enfoque para identificar las necesidades y expectativas a fin de crear un MGC para el PEM. Para realizar esta actividad se dispuso de una guía confeccionada previamente y efectuó bajo la dirección de la persona investigadora.

Análisis de datos: se realizó una codificación cualitativa abierta (Sampieri et al., 2014, p. 426-434) de los datos resultantes del grupo de enfoque con el fin de identificar las necesidades y expectativas de las personas productoras.

Producto esperado: el entregable de esta actividad fue un listado priorizado de las necesidades y expectativas para un MGC de las personas relacionadas con la producción de RDD en el PEM.

3.3.2. Diseño

El resultado de esta etapa fue el diseño del MGC y del SGC propuestos, con el fin de mejorar los Recursos Didácticos Digitales (RDD) confeccionados en el Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM), para beneficio del estudiantado de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

Esta fase corresponde al segundo objetivo específico de esta investigación, el cual fue diseñar un MGC que considere los requerimientos de producción de los RDD y las necesidades y expectativas de las personas productoras del PEM.

Para la realización del diseño y con base en la metodología, se propusieron las siguientes actividades:

Actividad 3. Creación del diseño “tentativo” del MGC

Propósito: realizar un diseño “tentativo” del MGC considerando los resultados de las actividades anteriores y sopesando las características de tales modelos, presentados en el marco teórico.

Para esta actividad se planteó la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): se utilizaron los datos recopilados en las dos actividades anteriores y en la sección 2.2.4 del marco teórico.

Método de recolección de datos e instrumentos: en esta actividad la persona investigadora realizó el trabajo de manera independiente utilizando las fuentes de información antes mencionadas.

Análisis de datos: se realizó un análisis cualitativo integrando las características de los MGC estudiadas en el capítulo II (sección 2.2.4), los requerimientos de los RDD considerados en la actividad uno y las necesidades-expectativas para un MGC por parte de las personas expertas que participan en este proceso, que se priorizaron en la actividad dos.

Producto esperado: los entregables de esta actividad fueron estructura del MGC (estrategias y mapa del conocimiento), un *mockup*⁸ (tentativo) y un listado de funcionalidades del SGC (tentativo) para la producción de los RDD para el PEM.

Actividad 4. Validación del diseño “tentativo” del SGC

Propósito: validar el diseño tentativo creado en la actividad anterior utilizando un panel de usuarios y con base en esta validación realizar los ajustes necesarios al diseño del SGC.

Para esta actividad se planteó la siguiente metodología:

⁸ "Es la representación del prototipo del proyecto que se va a realizar" (Prida, 2020, 0m21s). Puede ser una imagen representativa o resultado visual que tendrá un sitio web.

Fuente de información – (población / muestra): se utilizó una muestra no aleatoria, seleccionada bajo el juicio de la persona investigadora de la población descrita en la sección 3.2 de este capítulo, la cual conformó un panel de expertos.

Método de recolección de datos e instrumento: se empleó un grupo de enfoque para revisar el *mockup* y el listado de funcionalidades del SGC generados en la actividad anterior utilizando el panel de usuarios antes mencionado. Además, se realizó una priorización de los componentes presentados en el *mockup* en la forma de un mapa de sitio para tener una orientación previa que pudiera ayudar en la delimitación del alcance del prototipo. Para realizar esta actividad se preparó previamente una guía y con base en ella se efectuó bajo la dirección de la persona investigadora.

Análisis de datos: se realizó un análisis abierto cualitativo de las opiniones y cambios mencionados por el panel de expertos sobre el diseño tentativo en la actividad anterior.

Producto esperado: un listado de cambios, ajustes y recomendaciones para mejorar el diseño “tentativo”.

Actividad 5. Definición de los criterios de evaluación del SGC

Propósito: definir los criterios de evaluación que determinarán la efectividad del prototipo del SGC diseñado.

Para esta actividad se planteó la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): se utilizaron los datos recopilados en la sesión de trabajo de la actividad 4.

Método de recolección de datos e instrumentos: esta actividad fue realizada de manera autónoma por la persona investigadora y con el apoyo del profesor tutor.

Análisis de datos: La persona investigadora desarrolló un método para evaluar el prototipo, utilizando los criterios e ideas recopilados durante la actividad anterior. Este enfoque se ha diseñado con el propósito de obtener resultados precisos y significativos que permitan evaluar de manera efectiva la funcionalidad y eficacia del prototipo en cuestión.

Producto esperado: listado de los criterios de evaluación para el prototipo, generados mediante el conocimiento técnico de la persona investigadora.

Actividad 6. Creación del diseño del SGC propuesto

Propósito: mejorar el diseño tentativo creado en la actividad tres considerando las observaciones y recomendaciones del personal del PEM que se recolectaron y analizaron en la actividad cuatro.

Para esta actividad se planteó la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): se emplearon los datos recopilados en la actividad cuatro.

Método de recolección de datos e instrumentos: en esta actividad la persona investigadora realizó el trabajo de manera independiente.

Análisis de datos: se evaluaron las observaciones y recomendaciones del personal del PEM considerados en la actividad cuatro con el fin de integrarlas al diseño tentativo creado en la actividad tres.

Producto esperado: un *mockup* y un listado de funcionalidades revisadas del SGC para la producción de los RDD para el PEM.

3.3.3. Desarrollo

En esta etapa, la principal meta era lograr el tercer objetivo específico: desarrollar un prototipo del MGC. Para conseguirlo, se realizó la implementación computacional del modelo propuesto (SGC), considerando las mejoras sugeridas por los expertos en la creación de recursos didácticos digitales para el PEM.

A continuación, se enumeran las actividades sugeridas durante la etapa de desarrollo:

Actividad 7. Delimitación del alcance del prototipo del SGC

Propósito: delimitar el alcance que contendrá el prototipo del SGC creado en este proyecto.

Para esta actividad se planteó la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): se emplearon los datos recopilados en las actividades anteriores.

Método de recolección de datos e instrumentos: durante esta actividad, la persona investigadora llevó a cabo el trabajo de forma autónoma, contando con el respaldo del profesor tutor. Se generó una propuesta de delimitación teniendo en cuenta las funcionalidades más relevantes y la priorización de la importancia de los componentes mediante una votación realizada en la actividad cinco.

Análisis de datos: se identificaron las funcionalidades que se incorporaron en el prototipo.

Producto esperado: delimitación del alcance del prototipo SGC, definiendo los componentes que se han propuesto para su implementación, *Mockup* y un listado de funcionalidades generales y por componente seleccionado.

Actividad 8. Selección de herramientas para el desarrollo del prototipo

Propósito: analizar las alternativas de herramientas que existen en el mercado, considerando el software libre o de código abierto, además de aquellas para las cuales la UNED cuenta con licencia (incluye las opciones de hospedaje para su instalación).

Para esta actividad se planteó la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): se recopiló información sobre las opciones de herramientas disponibles utilizando datos accesibles en Internet y en la UNED.

Método de recolección de datos e instrumentos: en esta actividad la persona investigadora realizó el trabajo de manera independiente.

Análisis de datos: se llevó a cabo un examen de la información y características de las herramientas digitales disponibles para determinar cuáles se ajustaban mejor al SGC diseñado. Con la determinación de mantener la viabilidad financiera, se consideraron únicamente aquellas herramientas que ofrecían uso gratuito y/o estaban disponibles en la UNED.

Producto esperado: un cuadro descriptivo que incluye las herramientas seleccionadas para utilizar en el desarrollo del prototipo, junto con los criterios utilizados para su selección.

Actividad 9. Implementación del prototipo mínimo viable

Propósito: se llevó a cabo la instalación y configuración de las herramientas previamente seleccionadas. Además, se procedió a implementar el prototipo mínimo viable.

Para abordar esta actividad, se propuso la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): en esta actividad se emplearon los datos recopilados de las actividades siete y ocho como base de referencia.

Método de recolección de datos e instrumentos: durante esta actividad, la persona investigadora llevó a cabo el trabajo de forma autónoma.

Análisis de datos: no se realizó análisis de datos.

Producto esperado: prototipo viable y funcional del SGC utilizando las herramientas seleccionadas.

Actividad 10. Puesta en operación del prototipo

Propósito: se realizó la ejecución del montaje en la nube (hospedaje y publicación) del prototipo mínimo viable.

Para abordar esta actividad, se propuso la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): en esta actividad se emplearon los datos recopilados de la actividad nueve.

Método de recolección de datos e instrumentos: durante esta actividad, la persona investigadora llevó a cabo el trabajo de forma autónoma.

Análisis de datos: no se llevó a cabo análisis de datos.

Producto esperado: Prototipo viable y funcional del SGC puesto en la nube (servidor de desarrollo PEM-DTIC).

3.3.4. Evaluación

En esta fase del proyecto, el enfoque principal se centraba en alcanzar el cuarto objetivo específico, que consistía en evaluar la eficacia del prototipo desarrollado. Para cumplir con este objetivo, llevamos a cabo dos actividades estratégicas detalladas a continuación:

Actividad 11. Evaluación de desempeño del prototipo del SGC

Propósito: realizar una evaluación de desempeño del SGC, por medio del uso de los criterios de evaluación determinados en la actividad 5.

Para esta actividad se planteó la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): miembros de PEM que desempeñan un papel activo en los procesos de producción de RDD. Esta población fue previamente definida en la sección 3.2 de este trabajo.

Método de recolección de datos e instrumentos: se empleó un cuestionario estructurado como herramienta de investigación y se implementó una versión electrónica de este cuestionario para la recopilación de datos.

Análisis de datos: la investigadora recolectó y analizó las respuestas a la encuesta con el propósito de evaluar en qué medida el prototipo satisfacía las necesidades y cómo contribuía a resolver el problema planteado.

Producto esperado: tabla resumen que presenta los resultados de las evaluaciones efectuadas al prototipo desarrollado.

Actividad 12. Validación de resultados de la evaluación del prototipo

Propósito: realizar una validación de los resultados obtenidos de la evaluación del prototipo realizada en la actividad 11.

Para esta actividad se planteó la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): se utilizó una muestra no aleatoria, seleccionada al juicio de la persona investigadora, considerando la población descrita en la sección 3.2 de este capítulo, la cual conformó un panel de expertos.

Método de recolección de datos e instrumentos: se llevó a cabo un grupo de enfoque con el propósito de revisar los resultados de la evaluación previa. Durante esta actividad, se recopilaron las conclusiones y recomendaciones proporcionadas por los participantes. Se siguió una guía preparada con antelación y la supervisión de la investigadora.

Análisis de datos: se realizó un análisis cualitativo de los comentarios obtenidos a partir de los resultados de la evaluación del prototipo. Este análisis se llevó a cabo con el objetivo de identificar conclusiones y recomendaciones pertinentes.

Producto esperado: reporte que presenta los resultados del análisis de los criterios que fueron evaluados en la actividad 11.

3.3.5. Conclusiones

Con respecto a las conclusiones de la investigación, en consonancia con la metodología y en cumplimiento del objetivo específico 5, que consiste en proponer mejoras y recomendaciones para el SGC basado en los resultados de la etapa de evaluación, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

Actividad 13. Conclusiones y recomendaciones derivadas de la síntesis de la evaluación

Propósito: generar conclusiones y recomendaciones para la mejora y desarrollo futuro del SGC a partir de los resultados de la evaluación.

Para esta actividad se planteó la siguiente metodología:

Fuente de información – (población / muestra): en esta actividad no se utilizó muestra debido a que el trabajo lo realizó la investigadora de forma independiente.

Método de recolección de datos e instrumentos: especialmente se emplearon los resultados obtenidos de las actividades 11 y 12, aunque también se tomaron en cuenta los resultados de las otras actividades.

Análisis de datos: la persona investigadora realizó una recapitulación de los resultados obtenidos a lo largo de la investigación y en función de esta información, formuló conclusiones y recomendaciones para afinar y avanzar en el desarrollo del SGC.

Producto esperado: informe de conclusiones y recomendaciones del proyecto.

CAPÍTULO IV. Entendimiento del problema

El entendimiento del problema, como se expuso en la sección 3.1, es la primera etapa de la metodología DSR. La misma posibilita la comprensión del problema. Un análisis preliminar de la problemática se presentó en el capítulo I. Con el fin de ahondar en el estudio del problema, y basándose en la metodología propuesta en el capítulo III, se desarrollaron dos actividades.

La primera actividad (ver sección 3.3.1) consistió en un análisis de documentos oficiales y no oficiales del PEM con datos sobre la producción de los RDD e información adicional disponible en la red. Esto dio como resultado un listado de requerimientos de las personas productoras con relación al ciclo de vida de los RDD del PEM.

La segunda actividad (ver sección 3.3.1) consistió en la ejecución de un grupo de enfoque con el objetivo de definir las necesidades y expectativas para fabricar un MGC para el PEM. En este grupo participaron personas relacionadas con la producción de recursos didácticos digitales en el PEM (ver sección 3.2).

Seguido, se muestran los resultados que se obtuvieron de la elaboración de las actividades antes referidas:

4.1 Estudio de los diferentes tipos de RDD

En esta sección se presentan los resultados del estudio de los RDD producidos en el PEM de la UNED, con el fin de comprender su ciclo de vida. Para efectuar este estudio, se han utilizado una variedad de fuentes, incluyendo documentos internos del programa y diversas informaciones disponibles en Internet.

Con el fin de alcanzar lo propuesto se realizó un análisis de los documentos descritos en la sección 3.3.1 de los documentos relacionados con la producción de los RDD en el PEM, y otra información recolectada en Internet. En este proceso, se buscaron patrones, tendencias y características que pudieran ser relevantes.

Primeramente, como se mencionó en capítulos anteriores el PEM forma parte de la DPMD, la cual está bajo la supervisión de la Vicerrectoría Académica de la UNED (CPPI, 2023). El PEM, como una entidad de esta vicerrectoría, se incluye anualmente en el Plan Operativo. En este plan se establece que la Dirección de Producción de Materiales Didácticos, junto con las Direcciones de Escuela, la Dirección de Extensión, la Dirección del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP) y otras instancias adscritas a la Vicerrectoría Académica, trabajarán juntas para planificar la producción de materiales didácticos para el año académico. El propósito de esto es utilizar de manera adecuada y eficiente los recursos disponibles (UNED, 2005).

Relacionado a lo anterior, en el PEM para cada solicitud de un nuevo recurso, se pide a los interesados completar un formulario de solicitud (PEM, s.f.b). Este formulario se divide en seis apartados que son: 1) Datos básicos: información base del material, como por ejemplo el tipo de RDD y la fecha de solicitud, 2) Detalles de la solicitud: responsables, teléfonos, entre otros, 3) Datos de la

asignatura: información de la asignatura relacionada al recurso solicitado, 4) Detalles de la autorización de producción: datos de la instancia solicitante, 5) Detalles de especialistas y revisores: información de las personas especialistas y revisores de contenido externos al PEM que trabajarán en este RDD, 6) Documentos adjuntos: lista de documentos que se adjuntan a la solicitud, como documento obligatorio se solicita el borrador del contenido del material a confeccionar (para realizar su revisión en la etapa de preproducción). Todo esto recalca el vínculo existente entre la maya curricular y los RDD que se solicitan en el PEM.

Como se expuso anteriormente, en su mayoría los RDD del programa se encuentran condicionados a la oferta académica de la UNED, y muchos de ellos responden a una o a varias asignaturas. En el marco estratégico para la producción de materiales didácticos (iniciativa de políticas para la DPMD) se exponen tres principales líneas de producción de los materiales didácticos producidos en la dirección (DPMD, 2022):

1. **Producción de línea didáctica:** materiales que apoyan procesos didácticos y que conllevan a aprendizajes claramente definidos en un diseño curricular.
2. **Producción de línea académica:** materiales de naturaleza científica y cultural que forman parte integral de las actividades de la UNED. Estas solicitudes surgen de procesos de investigación, acción social y promueven temas de interés universitario, enriqueciendo así el quehacer de la institución.
3. **Producción de soporte para la agenda institucional:** recursos necesarios para la gestión y promoción de la universidad. Esto incluye la colaboración de la DPMD en la creación de informes para la Rectoría, la transmisión de congresos y eventos especiales, campañas de matrícula, y otras actividades relacionadas.

Aunado a lo previamente expuesto en las políticas de la DPMD, en el capítulo II de este trabajo, en concreto en la división 2.1.1, se identifican los tipos de recursos didácticos digitales (“productos”) que

se confeccionan en el PEM, los cuales son: 1) Objeto de aprendizaje, 2) Módulo de contenido, 3) Unidad didáctica multimedia, 4) Laboratorio virtual, 5) Libro digital multimedia y 6) Aplicación educativa. Para la producción de todos estos tipos de RDD se deben considerar aspectos de accesibilidad, funcionalidad, tecnología y pedagogía (Area, 2019; Real, 2019; DPMD, 2022), que son esenciales para que estos materiales digitales sean efectivos y útiles en el entorno educativo (sección 2.3).

Seguidamente se detallan cada uno de estos aspectos:

- **Aspectos técnicos:** especificaciones relacionadas con los dispositivos, sistemas operativos, navegadores web y software necesarios para acceder y utilizar los recursos digitales.
- **Aspectos funcionales:** funciones y características específicas que deben estar presentes en los recursos digitales.
- **Aspectos pedagógicos:** requerimientos educativos y de enseñanza-aprendizaje.
- **Aspectos de accesibilidad:** características necesarias para que los recursos digitales sean accesibles para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades, necesidades o discapacidades.

Para poder determinar los requerimientos específicos relacionados a los cuatro aspectos antes detallados, se deben conocer las actividades o lineamientos básicos que se ejecutan en el PEM a la hora de la confección de un RDD.

Por lo anterior, a modo de sinopsis, se elaboró un resumen de los procesos que ocurren en cada etapa del ciclo de vida de los RDD en el contexto del PEM. Esta recopilación se creó a partir de la información colectada y de entrevistas realizadas a las personas responsables del programa PEM, bajo la supervisión del CPPI (PEM, 2020) y otras documentaciones (PEM 2005; DPMD 2020).

Los lineamientos funcionales del PEM dejan en claro que el ciclo de vida de los recursos didácticos digitales es un proceso complejo que abarca desde la concepción y diseño inicial hasta su implementación, distribución y eventual actualización o retirada. Durante el desarrollo de la sección

2.3.1. de este escrito, se presentaron las etapas de la producción de los RDD que se emplean en el PEM y un resumen de las actividades principales que se realizan dentro de estas etapas. Estas etapas son preproducción, producción y postproducción, que son parte importante del ciclo de vida de los RDD, pero como se expuso en el apartado 2.3.2. no abarca por completo todo este ciclo, dejando de lado las etapas de mantenimiento o actualización, análisis de la vigencia y retirada o discontinuación.

La falta de documentación en ciertas fases del ciclo de vida de los RDD no se debe a la ausencia total de actividades o acciones en estas etapas, ya que el PEM ha realizado tareas de mantenimiento y actualización de los RDD. En cambio, esta carencia se origina por la estrecha relación que el programa mantiene con las instancias solicitantes. Si la instancia solicitante no expresa interés en actualizar el RDD, el PEM se encuentra restringido y se ve obligado a abstenerse de emprender la renovación correspondiente. Como consecuencia de esta dinámica, no se ha profundizado en la documentación de los procesos llevados a cabo en estas etapas del ciclo de vida de los RDD.

Por otro lado, en este análisis de los procesos del PEM se agregaron dos nuevas subetapas a la etapa de producción, las cuales van íntimamente relacionadas al papel asesor que posee el programa dentro de la vicerrectoría y al Plan Operativo Anual (POA) que se debe respetar. Finalmente, las etapas del ciclo de vida de los RDD del PEM serían:

- Producción:
 - Asesoría
 - Análisis de la solicitud del RDD
 - Preproducción
 - Producción
 - Posproducción
- Análisis de la vigencia
- Mantenimiento o actualización
- Retirada o discontinuación

Al relacionar los aspectos mencionados anteriormente con los lineamientos funcionales del PEM (PEM, 2020), se ha creado un listado de los requerimientos fundamentales para los RDD desarrollados en el programa, los cuales están alineados con los procesos llevados a cabo en el PEM. Los detalles completos de este listado se encuentran en la Tabla 7.

Tabla. 7 Listado de los requerimientos básicos de los RDD del PEM

Etapa del ciclo de vida		Requerimientos
Producción	Asesoría	<p>La persona coordinadora o la persona productora:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento de los tipos de RDD del PEM: se necesita tener un buen entendimiento de los diferentes tipos de RDD, sus características y las oportunidades que ofrecen en términos de diseño, funcionalidades y visualización del contenido. ● Habilidades de comunicación: para brindar un asesoramiento efectivo, se necesitan habilidades de comunicación claras y efectivas para transmitir las ideas y conceptos relacionados con los RDD. ● Conocimiento de las necesidades del solicitante: es fundamental comprender las necesidades y requerimientos específicos del solicitante, ya sea una cátedra o un especialista, para poder ofrecer un asesoramiento personalizado y relevante. ● Conocimiento de las mejores prácticas: es beneficioso tener conocimiento de las mejores prácticas y enfoques efectivos utilizados en el diseño y desarrollo de los RDD, para poder proporcionar recomendaciones sólidas y fundamentadas. ● Habilidades de evaluación y análisis: se requiere la capacidad de evaluar y analizar tanto los borradores de los RDD como las descripciones de los contenidos, para identificar áreas de mejora y realizar sugerencias constructivas.
	Análisis de la solicitud del RDD	<p>La persona coordinadora:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento y comprensión del proceso de producción de RDD. ● Familiaridad con los objetivos establecidos en el Plan Operativo Anual (POA). ● Capacidad de evaluación para determinar la pertinencia de las solicitudes de producción de RDD.

		<ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento y habilidad para utilizar el software de control de plagio para evaluar los borradores de contenido. <p>La persona productora:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento y experiencia en la producción de RDD. ● Capacidad para evaluar y valorar la pertinencia del primer borrador del contenido. <p>La persona auxiliar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Habilidades administrativas para crear y compartir una carpeta digital de producción del material. ● Familiaridad con el uso de herramientas digitales para organizar y almacenar documentos. <p>Todas las personas involucradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se debe contar con una comunicación efectiva y una colaboración fluida entre todas las partes involucradas para garantizar un proceso eficiente de revisión y aprobación de las solicitudes de producción de RDD.
	Preproducción	<p>La persona coordinadora:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento y comprensión del alcance y capacidades del personal del PEM. ● Capacidad para evaluar la viabilidad y factibilidad de las solicitudes de producción de RDD. ● Habilidades de coordinación y gestión de proyectos. <p>La persona productora:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Experiencia en la producción de RDD. ● Competencia en la revisión y evaluación de contenido. ● Habilidades organizativas para mantener una bitácora y gestionar la documentación relacionada. ● Capacidad para realizar revisiones y ofrecer recomendaciones específicas de mejora. ● Comprensión y conocimiento de las funciones y responsabilidades correspondientes al proceso de producción del RDD. ● Habilidades para trabajar en equipo y contribuir al proceso de producción del RDD. ● Conocimiento y experiencia en la validación y evaluación de guiones mixtos.

		<ul style="list-style-type: none"> ● Competencia en la revisión de estilo y corrección de texto. <p>Todas las personas involucradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Además de los requisitos mencionados, es esencial tener una comunicación efectiva y una colaboración constante entre todas las partes involucradas en el proceso de producción del RDD. También se requiere una planificación adecuada, seguimiento regular de los avances y revisiones periódicas para garantizar la calidad y cumplimiento de los lineamientos establecidos.
	Producción	<p>La persona coordinadora:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento de gestión de equipos interdisciplinarios y asignación de roles. ● Familiaridad con Google Analytics y su configuración. ● Conocimiento de los requisitos funcionales de los RDD que se realizan en el PEM. <p>La persona productora:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento de producción multimedia y diseño pedagógico. ● Habilidades de comunicación y presentación. ● Capacidad para gestionar cronogramas y fechas de entrega. ● Capacidad para revisar y brindar recomendaciones sobre recursos gráficos y guiones audiovisuales. ● Comprensión de los requisitos de aprobación de un RDD. <p>La persona productora audiovisual:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Experiencia en producción audiovisual y conocimiento técnico relacionado. ● Capacidad para analizar y evaluar recursos audiovisuales. ● Habilidades de redacción y elaboración de guiones. ● Familiaridad con recursos gráficos y animaciones relacionadas. ● Conocimiento de edición de video y software relevante. ● Familiaridad con los procesos de aprobación interna y externa del trabajo realizado.

		<p>La persona diseñadora gráfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Habilidades de diseño gráfico y conceptualización de metáforas pedagógicas. ● Conocimiento de software y herramientas de diseño gráfico. ● Capacidad para crear interfaces atractivas y funcionales. ● Experiencia en la elaboración de recursos gráficos para proyectos multimedia. ● Comprensión de revisiones y recomendaciones de mejora de recursos gráficos. <p>La persona desarrolladora:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento y experiencia en desarrollo web y programación. ● Familiaridad con lenguajes de programación y tecnologías relevantes. ● Capacidad para comunicarse y colaborar con la persona diseñadora y otros miembros del equipo. ● Conocimiento de seguridad y bases de datos relacionadas con el desarrollo web. ● Comprensión de estándares de accesibilidad y herramientas de evaluación. ● Experiencia en la gestión de versiones y respaldos del trabajo realizado. ● Familiaridad con los procesos de revisión, aprobación y publicación de proyectos web.
	Posproducción	<p>La persona coordinadora del PEM:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento del procedimiento para solicitar una nueva cuenta de respaldos a la DTIC. <p>La persona productora:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad para solicitar la validación del material educativo a la persona encargada. ● Habilidad para completar el formulario de publicación del material en el catálogo de RDD multimedia.uned.ac.cr. ● Conocimiento de cómo solicitar la creación de respaldos a cada profesional del PEM que participó en la producción del RDD. ● Familiaridad con la herramienta OneDrive para realizar respaldos de los archivos.

		<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación efectiva con las personas profesionales para asegurar que todos tengan sus respaldos finales. <p>La persona coordinadora del PEM y la persona productora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para evaluar los resultados de la validación del RDD junto con la persona encargada. • Habilidades de análisis para valorar la necesidad de aplicar modificaciones al RDD según los resultados de la validación.
Análisis de la vigencia		<p>La persona desarrolladora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la importancia de analizar la vigencia de un RDD. • Capacidad para recomendar realizar análisis de los RDD cada 2 o 3 años, en caso de ser necesario. <p>No hay un plan establecido para analizar la vigencia de los RDD.</p>
Mantenimiento o actualización		<p>La persona desarrolladora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la importancia de realizar actualizaciones en los materiales del RDD por diferentes razones, como obsolescencia tecnológica, surgimiento de nuevas tecnologías, problemas de seguridad y recomendaciones especiales por parte de la DTIC. • Capacidad para recomendar la necesidad de actualizaciones en los materiales del RDD en función de las razones mencionadas. <p>No hay un plan establecido para hacer una petición de mantenimiento o actualización de los contenidos de un RDD.</p>
Retirada o discontinuación		<p>No hay un plan establecido para hacer una retirada o discontinuación de un RDD.</p>

Nota. Elaboración propia.

Los requerimientos presentados anteriormente, según se mencionó en la Tabla 7, están alineados con los lineamientos establecidos en el programa. Estos requisitos están directamente relacionados con roles específicos, la mayoría de los cuales fueron detallados en la sección 2.1.1 del presente

documento. Cabe destacar que la persona coordinadora y la persona auxiliar no se incluyeron en ese nivel de detalle, ya que se consideran puestos administrativos y no de producción. Sin embargo, es importante reconocer que desempeñan funciones que influyen en el flujo del proceso de producción de los RDD, por lo cual fueron identificados en esta sección.

Por otra parte, se observa que las últimas tres etapas del ciclo de vida de los Recursos Didácticos Digitales (RDD) tienen un desarrollo limitado por parte del PEM. En particular, en las etapas de "Análisis de la vigencia" y "Mantenimiento o actualización", se asigna cierta responsabilidad a las personas desarrolladoras para abordar aspectos técnicos y de seguridad. Sin embargo, no se ha establecido ningún plan o estrategia específica para analizar y actualizar los contenidos, que son la parte primordial de los RDD.

En lo que respecta a la etapa de "Retirada o discontinuación", el PEM carece de una planificación tanto en términos técnicos como de contenidos. Si bien se sabe que algunos solicitantes dejan de utilizar los RDD (según los análisis de Google Analytics), el PEM no tiene la autoridad para discontinuar o retirar recursos sin uso. Esta falta de planificación y autoridad puede conducir a la persistencia de recursos obsoletos o no utilizados, lo que puede afectar negativamente la calidad y relevancia del conjunto de RDD disponibles. Con el fin de mejorar estas etapas, se sugiere lo siguiente:

- **Aunque no hay planes establecidos para las etapas de “Análisis de la vigencia”, “Mantenimiento o actualización” y “Retirada o discontinuación” de los RDD, se propone lo siguiente:**
 - **Definición de políticas y procedimientos:** es fundamental establecer políticas y procedimientos claros y documentados que aborden estas etapas del ciclo de vida de los RDD. Estas políticas deben definir los criterios para realizar análisis de vigencia,

actualizaciones y retiradas, así como los roles y responsabilidades involucradas en cada etapa.

- o **Evaluación periódica:** se deben llevar a cabo evaluaciones periódicas de los RDD para identificar aquellos que ya no cumplen con los estándares o requisitos establecidos, o que están en desuso. Estas evaluaciones deben considerar factores como la relevancia, calidad del contenido, impacto pedagógico y tecnológico, entre otros.
- o **Comunicación y notificación:** se requiere establecer canales de comunicación efectivos entre los solicitantes y el PEM para garantizar una adecuada notificación y comunicación sobre la discontinuación o retirada de un RDD. Los solicitantes deben ser conscientes de la importancia de informar previamente al PEM antes de discontinuar el uso de un recurso.
- o **Gestión del ciclo de vida:** es necesario implementar una gestión adecuada del ciclo de vida de los RDD dentro del PEM. Esto implica planificar y programar la retirada o actualización de los recursos en función de criterios predefinidos, como la vigencia, relevancia, calidad del contenido, avances tecnológicos y requisitos de seguridad.

Además, es importante reconocer que cada uno de estos requerimientos está intrínsecamente ligado a la experiencia y conocimiento especializado de los individuos involucrados en actividades funcionales, tecnológicas, de accesibilidad y pedagógicas. Esta experiencia individual, adquirida a lo largo de los años, constituye un conocimiento tácito que no está gestionado ni documentado internamente en el programa. Esta falta de gestión y documentación del conocimiento puede conducir a la falta de cumplimiento o ejecución óptima de los lineamientos establecidos.

Para abordar esta situación, es recomendable implementar estrategias de gestión del conocimiento, como la creación de bases de conocimiento, la documentación de buenas prácticas y lecciones aprendidas, así como el fomento de la colaboración y transferencia de conocimientos entre los

miembros del equipo. De esta manera, se maximiza la efectividad en la implementación de los requerimientos y se garantiza una gestión más eficiente del ciclo de vida de los RDD en el PEM.

4.2 Identificación de necesidades y expectativas de las personas productoras del PEM

Para la realización de esta investigación fue necesario identificar las necesidades y expectativas por parte de las personas productoras del PEM. Para esta identificación se utilizó la técnica de recolección de datos basada en un grupo de enfoque, como se explicó en la sección 3.3.1. Para el mismo, se convocaron personas expertas en producción de RDD pertenecientes al programa. La muestra utilizada para esta actividad es de tipo no aleatoria seleccionada bajo el juicio de la persona investigadora, de la población descrita en la sección 3.2 de este documento.

Para esta actividad se realizó una preparación previa al grupo focal, para lo cual se diseñó una guía para su ejecución: propósito, participantes, preguntas generadoras realizadas, entre otros. Esta guía puede ser consultada en el Anexo 1 “Guía de planificación grupo de enfoque de identificación de necesidades y expectativas”.

Se coordinó una asistencia de 9 personas y por compromisos previos con la DPMD se realizaron dos sesiones: la primera con 5 personas, y la segunda con 4 personas. La primera sesión se realizó el 12 de mayo del 2023 a las 10 am. El tiempo convenido para la realización de la actividad fue de una hora, sin embargo, la sesión se extendió aproximadamente 35 minutos más. La segunda se llevó a cabo el 17 de mayo del 2023 a las 10 am el tiempo pactado para la actividad fue de una hora, no obstante, se extendió aproximadamente una hora más.

Antes de la sesión se envió de forma individual un documento de tres páginas de extensión, con una pequeña explicación del propósito del proyecto (sección 1.2) y un resumen del marco teórico desarrollado en el capítulo II de esta investigación.

Las sesiones de grupo de enfoque fueron facilitadas por la persona investigadora, de la siguiente manera. Primero, se efectuó un saludo a las personas participantes y se les agradeció por el tiempo empleado en esta actividad. Segundo, se brindó un pequeño repaso sobre los temas que se tocaron en el documento que se les proporcionó de forma individual y el objetivo de la sesión en la cual se encontraban participando.

Luego se inició la discusión por medio de las preguntas generadoras (ver Anexo 1), durante el debate, los participantes se mostraron motivados e involucrados en una conversación de alto nivel, demostrando su conocimiento de las necesidades para la gestión del conocimiento relacionadas con la producción de RDD en el PEM. En un entorno de respeto y confianza, se intercambiaron sus opiniones.

La persona investigadora dirigió la discusión de modo que las necesidades y expectativas para la conformación de un modelo de gestión del conocimiento que se mencionaron por parte de los integrantes del grupo focal, en su gran mayoría fueron profundizadas y consensuadas. Se empleó el tiempo adicional para abarcar la mayor cantidad de temas relacionados.

Las sesiones fueron grabadas en vídeo para su posterior consulta y análisis. Con respecto a la transcripción de los videos se empleó la herramienta de inteligencia artificial llamada Riverside (2023), la cual proporciona una reproducción de alta calidad de las dos sesiones, que dieron como resultado 27 páginas para la primera sesión y 49 páginas para la segunda.

De igual forma para la inspección de los datos resultantes de las sesiones se dispuso de una plataforma basada en inteligencia artificial, en este caso del mecanismo llamado Humata (2023). Este

aplicativo permite cargar documentos, realizar preguntas y obtener respuestas inmediatas del contenido. La utilización de esta herramienta permitió indagar y comprender los datos de las transcripciones rápidamente, esto facilitó la construcción del análisis cualitativo de las necesidades y expectativas obtenidas de las personas expertas del PEM.

Utilizando las inteligencias artificiales antes mencionadas, se realizó una codificación abierta cualitativa de los datos recolectados, con el fin de encontrar categorías relevantes para los comentarios hechos por los participantes. El resumen realizado por la IA Humata y editado por la persona investigadora de las respuestas (de las preguntas generadoras) dadas por los expertos puede ser consultado en el Anexo 2 “Respuestas a las preguntas generadoras del grupo de enfoque de identificación de necesidades y expectativas”.

En general los criterios de funcionamiento de un sistema de GC para el PEM, más mencionadas por las personas productoras participantes en el grupo de enfoque fueron: 1) cohesión, automatización, presentación y disponibilidad del conocimiento, 2) Facilitación de la comunicación entre los miembros de los equipos de producción, 3) Monitoreo del estado y uso de los RDD, 4) integración de instrumentos y herramientas tecnológicas para facilitar la producción, 5) e influencia del modelo de educación a distancia en la producción de los RDD.

En la Tabla 8 se presenta una síntesis de las necesidades y expectativas identificadas durante el proceso de recolección de datos. Para lograr esta síntesis, se utilizó una metodología de codificación abierta cualitativa, lo que permitió una comprensión profunda del significado y la naturaleza de cada concepto y palabra clave. Para completar este análisis, los expertos llevaron a cabo una minuciosa priorización de cada elemento en la herramienta Miro, teniendo en cuenta tanto su relevancia como su urgencia. Como resultado, se logró un ordenamiento de las necesidades y expectativas en función de su grado de importancia, lo que a su vez facilitó enfocar las áreas de mayor impacto o relevancia.

Tabla. 8 Listado priorizado de las necesidades y expectativas para un MGC para el PEM

Categoría	Conceptos o palabras claves	Descripción de necesidades y expectativas de las personas productoras del PEM
Organización y colaboración	Necesaria entre los equipos de producción, diseño y programación / Segregación / Claridad y franqueza / participación activa / Evaluaciones de pares / Universidad (historia y estructura organizacional)	<ul style="list-style-type: none"> ● Compartir conocimientos y recursos dentro de un equipo para mejorar la eficiencia y la resolución de problemas. ● La transferencia de conocimiento será un desafío cuando se produzca un relevo generacional masivo. ● La transferencia del conocimiento tácito será un tema importante para abordar en el futuro. ● Falta de documentación o manuales para guiar el trabajo de los proyectos del PEM. ● La poca documentación existente es difícil de encontrar y se encuentra en diferentes plataformas. ● Se habla de la necesidad de realizar manuales técnicos y documentos que expliquen el significado de las imágenes, los enlaces y otros elementos para mejorar la usabilidad de los materiales. ● Espacio virtual a donde se pueda acceder a la información de forma fácil y eficiente.
Comunicación y aprendizaje	Combinación de conocimientos y habilidades / Técnicas y pedagógicas / Comunicación oral y escrita / Conocimiento y experiencia en el uso de la tecnología / Habilidades blandas / Habilidades técnicas / Conocimiento teórico y técnico /	<ul style="list-style-type: none"> ● Necesidad de transmitir el conocimiento y la experiencia de los empleados más antiguos a los más nuevos. ● Actualmente el conocimiento teórico del PEM se encuentra de forma aislada y es necesario encontrar la forma para sistematizarlo y compartirlo. ● El conocimiento técnico está disperso entre diferentes personas del PEM y debe ser sistematizado y compartido. ● Repositorio centralizado donde los usuarios puedan acceder y ver

	Conceptos básicos / Voluntad de aprender	<p>fácilmente diferentes archivos y protocolos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aprender nuevos idiomas y nuevas habilidades tecnológicas. ● Constante necesidad de actualización y aprendizaje en un entorno tecnológico cambiante. ● Red de colaboración (tipo red social)
Modelo pedagógico	Malla curricular / Educación a distancia / Teorías del aprendizaje/ Metodologías de enseñanza en constante evolución/ Andragogía / Mediación pedagógica / Interactivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Solicitudes de actualización curricular por parte de los interesados. ● Incorporar a los estudiantes como usuarios finales y obtener información sobre sus hábitos de uso de los materiales. ● Necesidad de analizar si los estudiantes pueden estar a la par o no en el proceso de producción. ● Cómo se pueden aprovechar las horas estudiante para resolver proyectos del PEM. ● Asignar mentores a los estudiantes para que participen en la producción en diferentes roles.
Tecnología	Bases en tecnologías web y multimedia / Experiencia de usuario / Usabilidad y accesibilidad / Adaptarse a los cambios tecnológicos/ Administración tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> ● Definición de requisitos y estandarización de determinados aspectos técnicos, de diseño y de usabilidad. ● Biblioteca de software para que los desarrolladores accedan a las últimas versiones del código y eviten confusiones sobre qué versión es la más actualizada. ● Repositorio de insumos (gráficos de diseño y vídeos) ● Análisis del estado de los RDD producidos

Nota. Elaboración propia.

Agregando a lo anterior, en la discusión realizada en el grupo de enfoque se generó mayor coincidencia de las necesidades y expectativas para un MGC asociadas con las siguientes categorías: 1) Organización y colaboración, 2) Comunicación y aprendizaje y 3) Modelo pedagógico 4) Tecnología. Esta clasificación permite dar mayor consideración a la operatividad de estas categorías en la actividad de delimitación del prototipo.

Adicionalmente, para la categoría de comunicación y aprendizaje nacen ideas diferentes a las que se presentan de forma cotidiana en la estructura organizacional del PEM, que comprenden el uso de tecnología para la sistematización el conocimiento, lo cual se torna muy importante para la creación de nuevas oportunidades para la preservación del conocimiento, desarrollo de habilidades, toma de decisiones informada, innovación y mejora continua.

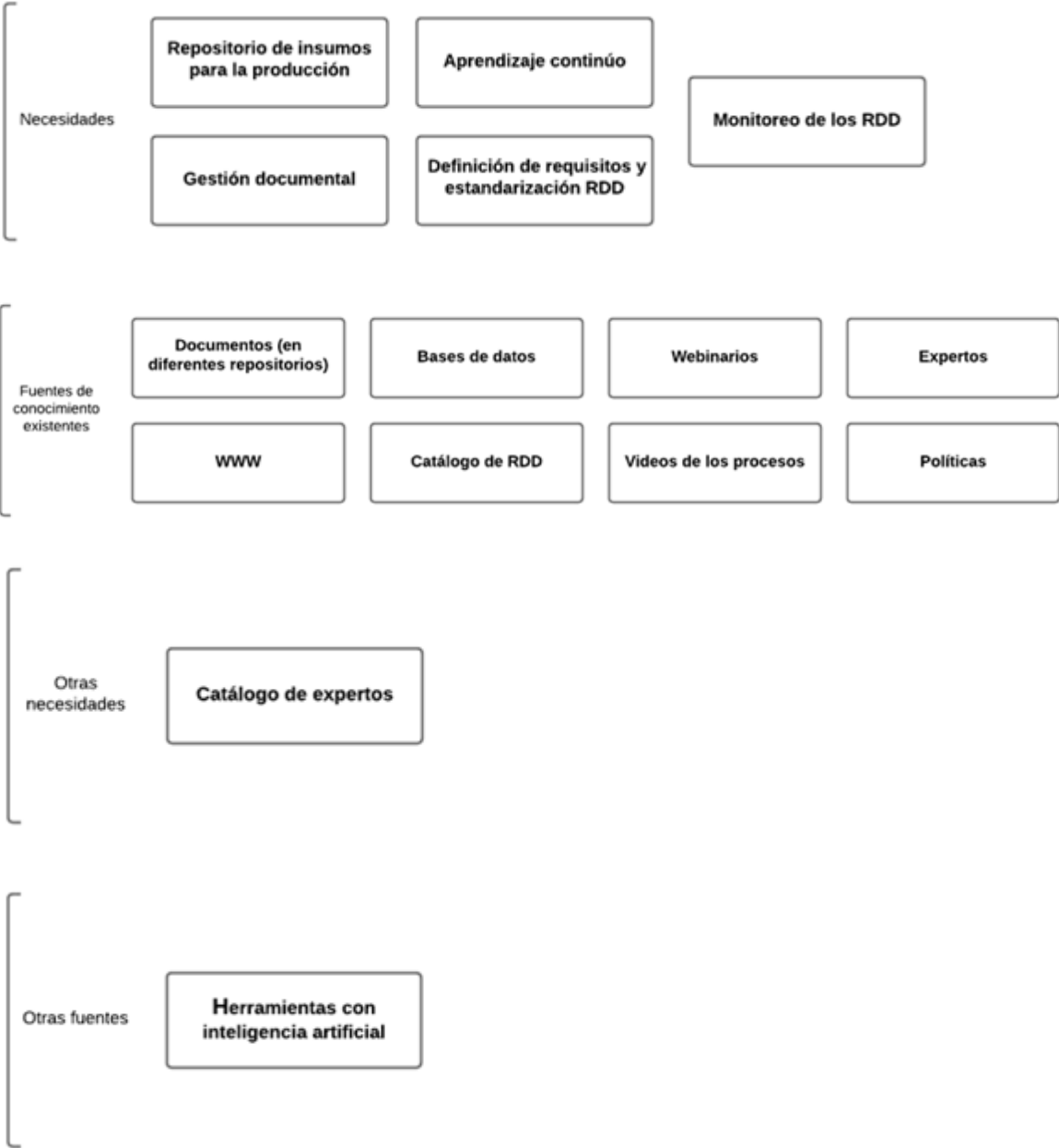
Lo anterior hace presumir que en el PEM existe una gran necesidad de generar métodos para el almacenamiento y recuperación eficiente del conocimiento relacionado con la producción de recursos didácticos digitales. En este sentido, algunos de los participantes expresaron que ellos realizan actividades de documentación y respaldo, pero estas se ejecutan en un nivel muy incipiente y de manera no coordinada, lo que puede llevar a pensar que los datos sean confiables o que no se encuentren de forma eficiente.

Además de la dificultad mencionada anteriormente, las personas expertas mencionaron otros inconvenientes relacionados a la documentación y captura de la información y la sapiencia del PEM: 1) herramientas existentes que necesitan mejorarse como Sonar Multimedia⁹ y el Catálogo de RDD, 2) carencia de la sistematización del conocimiento tácito del PEM para poder compartirlo, 3) complicaciones en búsqueda o localización de la información (errores al documentar), y 4) una estructura organizacional rígida que necesita ser reestructurada.

⁹ “Blog SONAR Multimedia, es un espacio para compartir con la comunidad universitaria las buenas prácticas, experiencias, resultados, procesos y aprendizajes a los que el Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM) se ha enfrentado durante su trayectoria en la generación de materiales didácticos.” (PEM, 2022).

Resumiendo, en la Figura 9 se pueden observar el detalle de las necesidades y fuentes de conocimiento que se mencionaron en los grupos de enfoque realizados y las que no fueron mencionadas pero se consideran de importancia.

Figura. 9 Necesidades y fuentes de conocimiento relacionadas con el trabajo del PEM



Nota. El gráfico aborda necesidades como repositorio de insumos, gestión documental, aprendizaje continuo, requisitos y estandarización de los RDD, y monitoreo de RDD. También incluye fuentes de conocimiento como documentos en varios repositorios, bases de datos, WWW, catálogo de RDD, webinarios, videos, expertos y

políticas. Además, menciona otras necesidades como catálogos de expertos y otras fuentes, como herramientas de inteligencia artificial. Elaboración propia.

CAPÍTULO V. Diseño del modelo de gestión del conocimiento

En este capítulo se presenta el diseño del MGC para el PEM para la mejora del intercambio de la información y la producción de recursos didácticos digitales para la UNED. Como se explica en la sección 3.3.2, esta fase de diseño consistió en el desarrollo de cuatro actividades.

La primera correspondió a hacer una propuesta de diseño del MGC (diseño tentativo), tomando en cuenta las características de los MGC estudiadas en el capítulo II de esta investigación, principalmente considerando el modelo de Nonaka y Takeuchi (1995), los requerimientos de los RDD y las necesidades-expectativas para un MGC, encontradas y seleccionadas en las actividades presentadas en el capítulo anterior.

La segunda actividad consistió en la validación de la anterior propuesta de diseño. Esto se realizó con el grupo de personas relacionadas con la producción de recursos didácticos digitales en el PEM (ver sección 3.2) que participaron en el proceso de definición de las necesidades y expectativas para fabricar un MGC, con la intención de adaptar y/o mejorar el diseño tentativo para así alcanzar un diseño definitivo.

En la tercera actividad se definieron los criterios de evaluación que se utilizarán para medir la efectividad del sistema de GC, basado en el MCG.

La actividad final de esta fase de diseño fue el perfeccionamiento del diseño tentativo considerando las observaciones y recomendaciones del personal del PEM que se recolectaron y analizaron anteriormente. Para efectos de diseño del MGC, tanto el tentativo como el definitivo, se empleó un mapa del sistema de GC y un listado de funcionalidades para representar el artefacto a ser desarrollado.

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron de las actividades antes descritas:

5.1 Creación del diseño “tentativo” del MGC

Como parte de esta investigación, se ha desarrollado una abstracción de los conocimientos técnicos y teóricos necesarios para producción de recursos de didácticos digitales y de acuerdo con lo presentado anteriormente en el marco teórico expuesto en la sección 2.2, se formuló la conceptualización del modelo de gestión del conocimiento (sección 5.1.1) para el PEM.

Asimismo como se indicó anteriormente, el diseño preliminar se realizó mediante un mapa del sistema de GC y un listado de funcionalidades, los cuales comprenden todos los componentes que conforman la solución propuesta. La creación de un *mockup* de un mapa de sitio (sección 5.1.2) fue de utilidad para la representación de la arquitectura conceptual de los componentes o elementos del sistema, su organización y su navegabilidad (Roviro y Mesa, 2006). Adicionalmente, la sección 5.1.3. presenta una recopilación de las funciones de cada uno de los apartados del diseño “tentativo” del sistema de GC.

5.1.1. Conceptualización del MGC

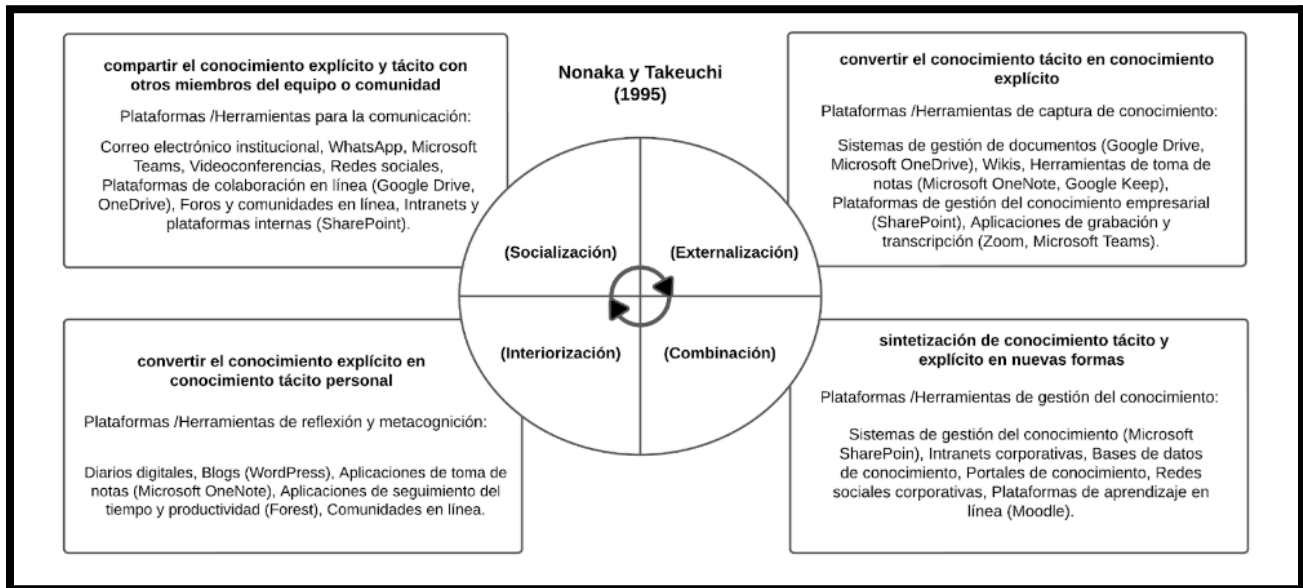
Para efectos de conceptualización del MGC, primero se presenta el modelo de transformación del conocimiento propuesto. Posteriormente se presenta el planteamiento de la estructura y estrategias del MGC. Se concluye con un mapa tentativo del sistema de GC.

5.1.1.1. Modelo de transformación del conocimiento

Como se expuso en la sección 2.2.4.1, el modelo de conversión del conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995) facilita la creación y transferencia de conocimiento relacionado con la producción de RDD. Para cada una de las cuatro fases (socialización, externalización, combinación e internalización) de este modelo hay posibles plataformas y/o herramientas (accesibles al programa) que se pueden

emplear para la transformación del conocimiento de las personas productoras del PEM, como se detalla en la Figura 10.

Figura. 10 Plataformas y/o herramientas por etapa del modelo de conversión del conocimiento



Nota. Esquema que representa las cuatro etapas del modelo de Nonaka y Takeuchi: socialización, externalización, interiorización y combinación, junto con las plataformas o tecnologías que pueden aplicarse o utilizarse para cada una de estas fases. Elaboración propia, adaptado de Nonaka y Takeuchi (1995).

En relación con los cuatro modos de conversión del conocimiento, se puede agregar lo siguiente:

1. Socialización (conversión de conocimiento tácito a tácito): las personas productoras del PEM (especialistas) que fabrican los recursos didácticos digitales, para esta etapa deberían intercambiar conocimientos y experiencias personales con el resto del equipo del programa. Actualmente la socialización principalmente se da en las reuniones semanales o quincenales que tienen los especialistas que intervienen en el proceso de creación de los recursos didácticos digitales. No obstante, este proceso se puede apoyar y fortalecer mediante redes de cooperación, publicaciones, comunidades en línea o un sistema de colaboración que facilite la comunicación y el intercambio de información, así como coadyuve a la actualización personal. Asimismo, la capacitación orientada al desarrollo de habilidades o competencias, tanto de tipo técnico como

pedagógico, es importante para favorecer este tipo de conversión de conocimiento. En este sentido, el uso de tutoriales puede ser de ayuda.

2. Externalización (conversión de conocimiento tácito a explícito): en este proceso las personas productoras del PEM (especialistas) utilizan su conocimiento tácito, en la forma de habilidades y experticia, para confeccionar los recursos didácticos digitales requeridos. Para lograr la externalización del conocimiento tácito utilizado es necesario realizar actividades de documentación y diseminación de las experiencias obtenidas, además de incentivar la investigación y el uso de métodos formales para el desarrollo del proyecto. La documentación en el PEM no es del todo inexistente, pero no se lleva de una manera estructurada, lo que provoca desconocimiento del conocimiento existente y donde se almacena. El empleo de un repositorio, en el que se puedan encontrar fácilmente los documentos relacionados a la producción de los RDD, sin duda, facilitará la externalización del conocimiento.
3. Combinación: (conversión de conocimiento explícito a explícito): las personas productoras del PEM (especialistas) pueden mezclar elementos documentales para construir nuevas soluciones que faciliten la interpretación de la información necesaria para la producción de los RDD. Esta combinación requiere la integración de información del uso y estado de los RDD, bases de datos y documentos para el registro del conocimiento explícito necesario en cada una de las etapas del ciclo de vida de los productos realizados, incluyendo documentación de herramientas que se pueden utilizar para construir estos productos, como se describe en las fichas para estos productos presentadas en la sección 4.1.2. Un aplicativo informático aplicable para apoyar esta fase son los tableros de control (*dashboard*) que permiten desplegar información de manera esquemática.
4. Interiorización (conversión de conocimiento explícito a tácito): el conocimiento explícito generado por las personas productoras del PEM (especialistas) involucradas en la producción de recursos didácticos digitales es necesario que sea transformado en conocimiento tácito para incluir nuevas habilidades prácticas, juicios y toma de decisiones que les permitan crear recursos didácticos

digitales más adecuados y significativos. En tal sentido para facilitar el traspaso de conocimientos se pueden emplear herramientas informáticas para permitir la comunicación de los productores del conocimiento, particularmente relacionada con las experiencias obtenidas, las lecciones aprendidas, las revisiones de pares, y revisiones periódicas que ayuden a mejorar la toma de decisiones a la hora de diseñar y producir RDD. Entre los mecanismos a implementar se pueden considerar un *wiki* colaborativo, en el cual los especialistas documenten y evalúen las decisiones tomadas.

El anterior detalle de las fases del modelo de transformación del conocimiento para el PEM se encuentra fundamentado en los datos resultantes de las actividades anteriores (secciones 4.1 y 4.2) y en el estudio realizado en el capítulo II.

5.1.1.2. Planteamiento de la estructura y estrategias del MGC

Como resultado del primer grupo de enfoque (sección 4.2) realizado en este trabajo de investigación, se constataron cuatro categorías que engloban los temas primordiales relacionados a las necesidades que poseen las personas expertas del PEM en cuanto a la administración de la información para la producción de los RDD. Para cada una de estas categorías se generó un propósito (Tabla 9), con el fin de guiar las acciones futuras del programa para lograr una gestión efectiva del conocimiento dentro del programa.

Tabla. 9 Propósitos por categoría para un MGC para el PEM

Categoría	Propósito
Organización y colaboración	El programa debería trabajar en la generación y administración de capacidades del talento humano, a partir de la formalización de un plan de documentación y comunicación orientado por competencias.
Comunicación y aprendizaje	El PEM debería adecuar e incentivar las mejores prácticas

	aprendizaje y comunicación pertinentes que posibiliten el mejoramiento continuo de la producción de recursos didácticos digitales.
Modelo pedagógico	El programa debería consolidar sus recursos educativos a partir de la base de su modelo pedagógico, y de la formalización y potencialización del conocimiento de sus procesos y estructura.
Tecnología	El PEM debería desarrollar un plan de administración tecnológica que soporte e intensifique los procesos de gestión de conocimiento en el programa.

Nota. Elaboración propia.

Estos propósitos se encuentran relacionados a las etapas o procesos de la gestión del conocimiento estudiados en este trabajo (sección 2.2.3), los que son esenciales para establecer las acciones o estrategias imprescindibles para promover la captura, almacenamiento, transferencia y utilización efectiva del conocimiento, y la mejora en la toma de decisiones, la eficiencia operativa, la innovación y el aprendizaje continuo. Por lo anterior en la Tabla 10 se pueden las actividades elementales para solventar las necesidades y expectativas de las personas expertas de PEM.

Tabla. 10 Acciones por etapa del MGC

Etapa	Acciones
Analizar y capturar	<ul style="list-style-type: none"> ● Documentar procesos y lecciones aprendidas: es necesario documentar los procesos, lecciones aprendidas y mejores prácticas. Esto ayudará a establecer estándares, compartir conocimientos y facilitar la mejora continua en futuros proyectos. ● Establecer canales de comunicación efectivos: es esencial construir canales de comunicación claros y efectivos entre los miembros del programa (ya sea del mismo rol o de roles diferentes). Se pueden compartir novedades, actualizaciones, discutir ideas y resolver problemas.

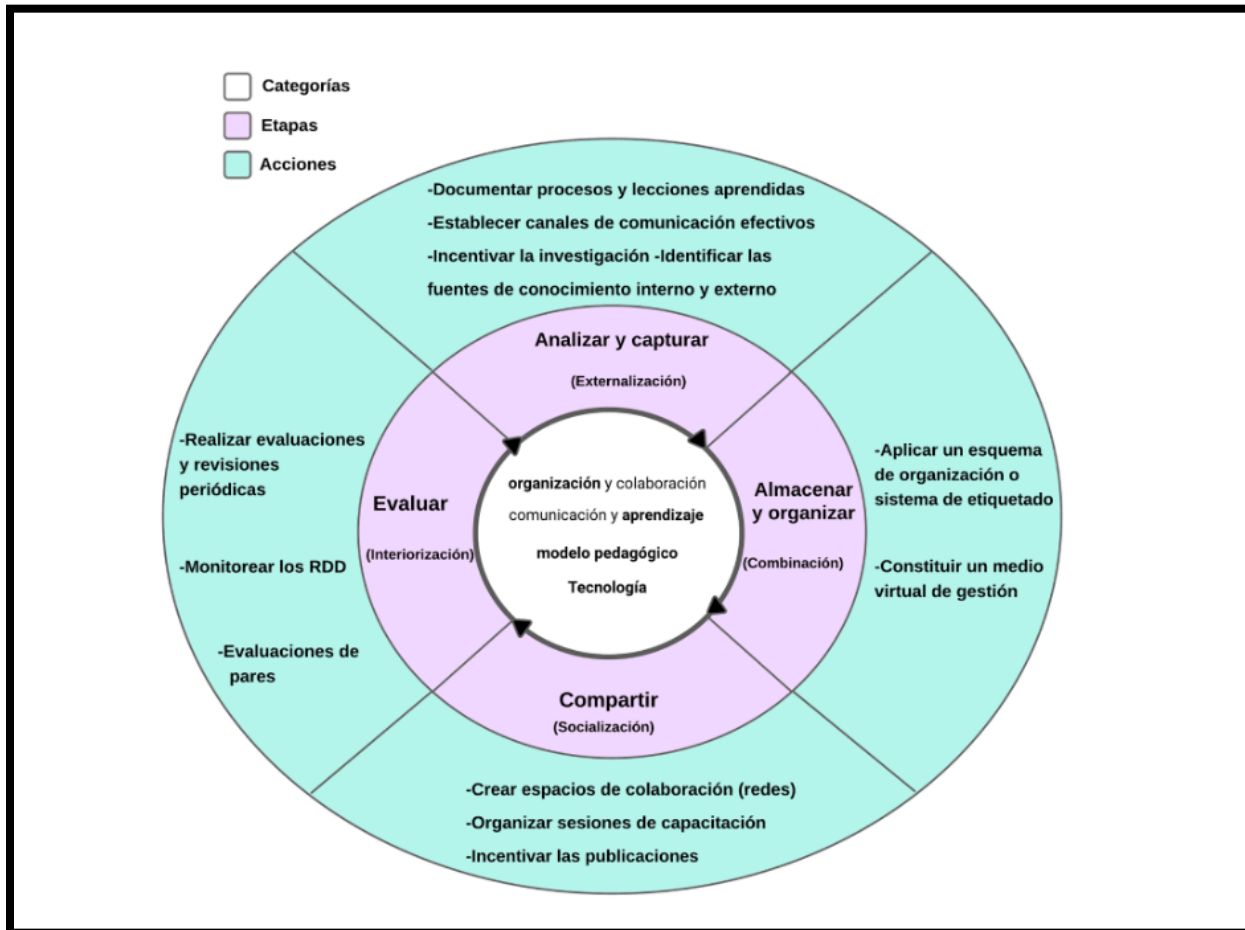
	<ul style="list-style-type: none"> ● Incentivar la investigación: fomentar la exploración de nuevas ideas, teorías y enfoques en el campo de la producción de recursos didácticos digitales. Proporcionar una base de conocimientos confiable para respaldar la toma de decisiones informada. ● Identificar las fuentes de conocimiento (interno y externo): examinar los bienes internos del programa. Esto puede incluir documentos, informes, bases de datos internas, registros, manuales, políticas, patentes, lecciones aprendidas, experiencias pasadas, conocimientos técnicos y habilidades. Indagar las fuentes externas de conocimiento disponibles. Estas pueden incluir publicaciones académicas, revistas especializadas, conferencias, informes de investigación, colaboraciones con otras organizaciones e instancias, solicitantes, participantes y comunidad estudiantil.
Almacenar y organizar	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar un esquema de organización o sistema de etiquetado: asignar etiquetas o palabras clave a los bienes para identificar su contenido y características relevantes (estado, uso, aplicación). Establecer una lista de etiquetas comunes (tesauro / metadatos) para utilizarlas de manera consistente. Esto te ayudará a realizar búsquedas rápidas y filtrar los resultados según las etiquetas asignadas. ● Constituir un medio virtual de gestión: utilizar software para la gestión del conocimiento. Buscar la integración de todos los medios que se emplean actualmente. Establecer un lugar centralizado (repositorio) donde los miembros del programa puedan compartir y acceder a bienes, ideas y conocimientos relacionados con la producción de recursos didácticos digitales.
Compartir	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear espacios de colaboración: constituir redes de intercambio de conocimiento, que apliquen grupos de discusión o plataformas de comunicación interna, donde los miembros del equipo puedan compartir ideas, recursos y buenas prácticas. ● Organizar sesiones de capacitación: realizar sesiones de capacitación periódicas (virtuales o presenciales, sincrónicas o asincrónicas) para compartir conocimientos y habilidades relacionadas con la producción de recursos didácticos digitales. Estas

	<p>sesiones pueden incluir demostraciones, ejercicios prácticos y oportunidades para que los participantes compartan sus propias experiencias y aprendizajes. Así mismo se recomienda digitalizar y documentar estas sesiones para que sean parte de una biblioteca digital de talleres.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Incentivar las publicaciones: proporcionar plataformas o herramientas específicas para la publicación. Esto puede incluir <i>blogs</i> internos, <i>wikis</i> o plataformas de colaboración en línea. Deben ser herramientas fáciles de usar y estén disponibles para todos los miembros del programa.
Evaluar	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar evaluaciones y revisiones periódicas: establecer un proceso para evaluar y revisar los bienes de manera regular para mantener el repositorio de conocimiento actualizado y relevante. ● Monitorear los RDD: formar una estructura de monitoreo de los recursos didácticos digitales empleando métricas y estadísticas en tiempo real, para determinar cuáles necesitan actualizaciones o mejoras.

Nota. Elaboración propia.

En resumen, la estructura del modelo para la producción de RDD para el PEM, se encuentra compuesta por las categorías, etapas de gestión del conocimiento (relacionadas a los procesos del modelo de conversión del conocimiento de Nonaka y Takeuchi) y las acciones concebidas para responder a las necesidades y expectativas de las personas productoras del programa. La representación de esta configuración se puede ver en la Figura 11.

Figura. 11 Estructura del MGC (propuesto) para la producción de RDD en el PEM



Nota. Diagrama que ilustra las cuatro etapas de la estructura del MGC: analizar y capturar, almacenar y organizar, evaluar y compartir. Para cada una de estas etapas se detallan las acciones que deben llevarse a cabo. Elaboración propia.

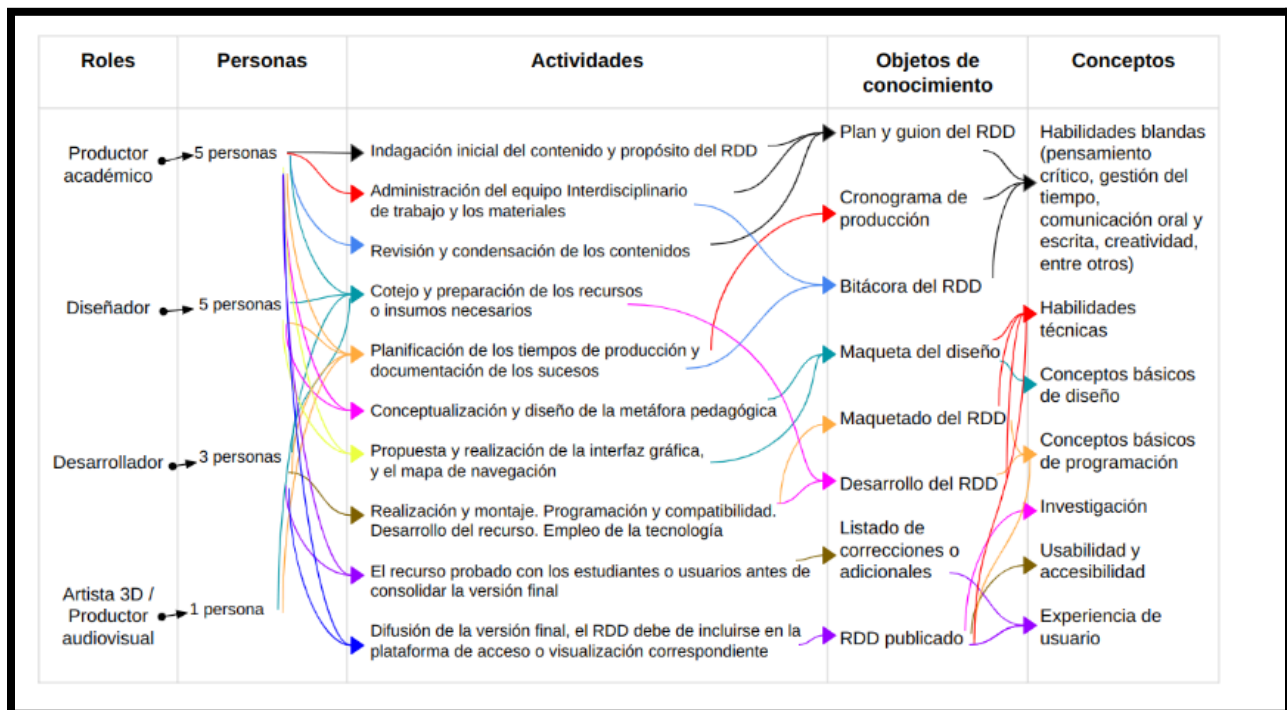
5.1.1.3. Mapa de conocimiento (MC)

Los mapas de conocimiento se emplean para tener una representación gráfica de la situación de la organización en correspondencia con su conocimiento (D'Alòs-Moner, 2003, Pérez, 2009). El presente mapa de conocimiento para el PEM (Figura 12), tiene una orientación hacia las competencias del personal (Pérez, 2009) y su organización se relaciona a las categorías representadas en la estructura del MGC propuesto anteriormente.

se debe hablar de personas, con nombre y apellido” (D'Alòs-Moner, 2003). En consecuencia, se construyó la siguiente matriz (Figura 13) que integra los conocimientos relevantes y los roles existentes en el programa, distinguiendo para cada rol el nivel de dominio que se debe de poseer para cada conocimiento. Las principales relaciones determinadas entre los elementos identificados (roles, personas, personas, actividades, objetos de conocimiento y conceptos) son las siguientes:

- Cada persona es parte de un rol.
- Cada persona tiene la experticia requerida para realizar una o varias actividades.
- Cada actividad contiene conocimiento requerido por los objetos de conocimiento.
- Cada objeto de conocimiento se relaciona con uno o varios conceptos.

Figura. 13 Matriz de conocimientos relevantes relacionados a los roles existentes en el PEM



Nota. Gráfica de cinco columnas que presenta información sobre roles, personas, actividades, objetos de conocimiento y conceptos en el PEM, desglosando detalles específicos para cada uno de estos elementos según los roles existentes. Elaboración propia.

Esta representación de la circulación del conocimiento para la producción de materiales didácticos digitales en el PEM reúne los datos resultantes de varias secciones anteriores (personas y roles: sección 3.2, actividades: sección 2.3.1, objetos de conocimiento y conceptos: sección 4.2).

5.1.2. Mapa “tentativo” del SGC

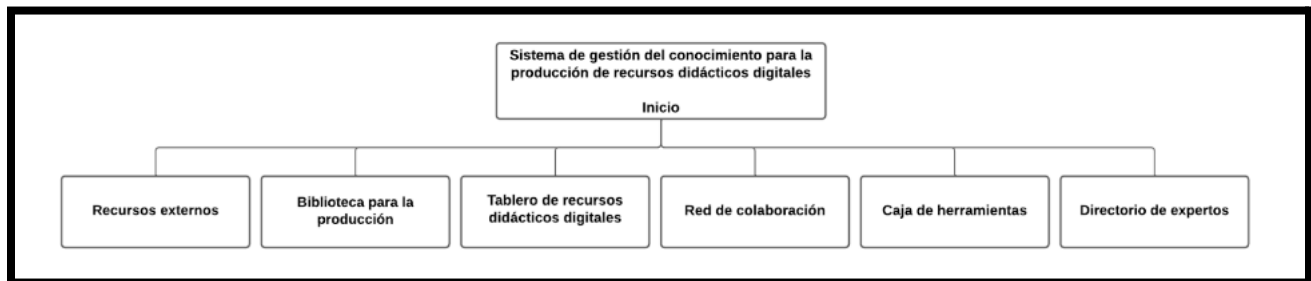
El análisis anterior facilita el desarrollo del mapa provisional para el sistema de gestión del conocimiento para el PEM. Este mapa de sitio se encuentra conformado por los componentes macros del diseño preliminar diseñado (Figura 14). En detalle los componentes que lo constituyen son los siguientes:

1. Inicio: esta es la página principal donde los usuarios ingresarán. Provee el acceso a los componentes del sistema de gestión del conocimiento.
2. Recursos externos: enlaces a herramientas emergentes, documentación y tutoriales sobre el uso de estas herramientas. En la coyuntura actual, se debería prestar especial importancia a herramientas en evolución que puedan ser empleadas en la experimentación y el aprendizaje, explorando de manera efectiva el potencial de las Inteligencias Artificiales en la producción de recursos didácticos digitales.
3. Biblioteca para la producción: colección de documentos, manuales, formularios, políticas, y reglamentos necesarios para la producción de los recursos didácticos digitales en el PEM.
4. Tablero de RDD existentes: visualizador de la información importante sobre el uso y las actividades de los recursos didácticos digitales.
5. Red de colaboración: espacio de colaboración asincrónica para que los integrantes del PEM puedan mostrar sus lecciones aprendidas, avances, consultar dudas o dar sus opiniones y recomendaciones.
6. Caja de herramientas: repositorio de insumos y herramientas tecnológicas útiles para el trabajo de producción de los RDD. Los elementos de esta caja de herramientas deben ser utensilios

versátiles que puedan utilizarse de forma cotidiana en las producciones del programa. Entre ellos se encuentran plataformas de autoría, editores de vídeo, herramientas para imágenes y gráficos, bibliotecas de recursos educativos, software de realidad aumentada y virtual, así como bibliotecas de código para programación, entre otros.

7. Directorio de expertos: listado y administración de los expertos externos e internos a la UNED, que han estado o podrían estar relacionados a la producción de los recursos didácticos digitales.

Figura. 14 Mapa de sitio “tentativo” del SGC para el PEM



Nota. El esquema del sitio propuesto incluye componentes como Recursos externos, Biblioteca para la producción, Tablero de recursos didácticos digitales, Red de colaboración, Caja de herramientas, Directorio de expertos. Elaboración propia.

5.1.3. Versión preliminar del listado de funcionalidades propuestas para el diseño del SGC

A continuación, para todos los componentes del SGC (Recursos externos, Biblioteca para la producción, Tablero de recursos didácticos digitales, Red de colaboración, Caja de herramientas y Directorio de expertos) se listan las funcionalidades del segundo nivel del mapa de sitio creado:

- A. Listado: se presentará un listado de los bienes del conocimiento respectivos a cada uno de los componentes, con opciones de ordenamiento ascendente y descendente, entre otros.

- B. Búsqueda: se presentará la alternativa de búsqueda en cada uno de los componentes. Esta funcionalidad tendrá alta sensibilidad, en otras palabras, se podrá realizar una búsqueda detallada con el uso de variados parámetros.
- C. Administración (usuario y clave de la UNED): cada componente podrá ser administrado, es decir se tendrá la opción de agregar, editar y eliminar cada dupla. Cada usuario del programa accede con su usuario y clave de la UNED (registro oficial). Pero los usuarios tendrán diferentes permisos dependiendo del rol que desempeñen.
- D. Descripción: los elementos de cada componente tendrán su respectiva descripción.

5.2 Validación del diseño “tentativo” del SGC

En esta sección se muestran los resultados de la ejecución de la actividad 4 (ver sección 3.3.2), la cual es la validación del diseño tentativo del SGC para el PEM. Para esta tarea se empleó el criterio experto de las mismas personas participantes en la definición de las necesidades y expectativas para un modelo de gestión del conocimiento (ver sección 4.2).

Con el propósito antes mencionado, se realizó una sesión de trabajo con el mismo panel de expertos definido para la actividad 2. La sesión fue realizada el 02 de junio del 2023 y se presentaron las 7 personas convocadas (2 personas de las originalmente seleccionadas manifestaron de antemano que no podrían asistir).

Para la sesión se utilizó una guía la cual se detalla en el Anexo 3 “Guía de planificación para el grupo de enfoque de validación del diseño del sistema GC”, la actividad se realizó de la siguiente forma:

- Presentación del resumen previamente enviado por parte de la persona investigadora a los participantes de las categorías, estrategias, estructura del MGC identificados en el análisis cualitativo de las necesidades y expectativas de la actividad 2 y de los requerimientos de la actividad 1.

- Explicación por parte de la persona investigadora del diseño del mapa de sitio, sus componentes y sus funcionalidades.
- Respuesta generada por los participantes con base a las funcionalidades y componentes presentados y los cambios que se necesiten realizar. Para esta parte se trabajó con la herramienta de lluvia de ideas¹⁰. Esta actividad se realizó en la pizarra en línea llamada Miro (Miro, 2022).
- Priorización de los componentes presentados por medio de una actividad de votación múltiple de la plataforma Miro (tres votos por participante).

La validación por parte de los participantes con respecto al diseño tentativo del sistema de GC fue favorable. En este sentido, los expertos indicaron estar complacidos con el diseño proyectado, manifestando que este diseño contemplaba la operatividad esperada.

Asimismo, estas personas participantes realizaron una serie de recomendaciones, por componente, en la mayoría de estas los expertos se destacaron elementos relacionados en la usabilidad del SGC, en aspectos relacionados con el diseño gráfico y el contenido.

A continuación, en la Tabla 11, se presentan las recomendaciones proporcionadas por los expertos para mejorar el diseño del SGC. Esta tabla incluye columnas con un identificador único "Id", el componente o área donde se debe aplicar la recomendación y una columna de descripción de la recomendación.

Tabla. 11 Recomendaciones para mejorar el diseño del SGC

Id	Componente o espacio	Recomendación
AA	Todos	Opción de valoración de lo incluido por parte de los

¹⁰ El brainstorming o tormenta de ideas es una técnica de grupo que tiene la finalidad de estimular la creatividad y obtener, en poco tiempo, un gran número de ideas de un grupo de personas sobre un tema o problema común (Galvano,1995).

		usuarios, por medio de comentarios y calificaciones al elemento.
BB	Página principal	Mostrar algunos elementos (preseleccionados) de cada componente.
CC	Todos	Adicionar las funcionalidades de: ayuda de uso, créditos, notificaciones y acceso al sistema
DD	Todos	Incluir etiquetas (tesauro / metadatos) a los elementos del conocimiento incluidos en cada componente.
01	Recursos externos	Ordenar y presentar las IA por tareas específicas (transcripción, locución, edición, entre otras.)
02	Recursos externos	Opción de valoración de la utilidad de la IA por parte de los usuarios
03	Recursos externos	Seguimiento de la vigencia de las herramientas
04	Recursos externos	Las herramientas deben de incluir guías a profundidad sobre cómo utilizarlas y sus pros y contras
05	Biblioteca para la producción	Incluir videos instructivos de técnicas particulares, bitácoras de producción,
06	Biblioteca para la producción	Crear una guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de documentación se debería incluir en este componente.
07	Tablero de recursos didácticos digitales	Identificar los RDD que se encuentran inactivos y sin uso
08	Tablero de recursos didácticos digitales	Incluir algún tipo de realimentación en los RDD (por parte de los usuarios finales)
09	Red de colaboración	Tomar en cuenta la incorporación de herramientas como los "muros" del Teams, Slack, entre otros.
10	Red de colaboración	Mostrar las conversaciones nuevas primero
11	Caja de herramientas	Hacer un ordenamiento (tipo galería) por temas, detallando el tipo de uso que se le puede dar a la herramienta
12	Caja de herramientas	Cada insumo o herramienta debería contar con una guía de uso y ejemplos de su uso en casos anteriores en el mismo PEM
13	Caja de herramientas	Ligar este componente con el blog de Sonar Multimedia
14	Caja de	Considerar el uso de <i>RSS Feed</i>

	herramientas	
15	Directorio de expertos	Catalogarlos por roles ejercidos, áreas temáticas
16	Directorio de expertos	Tener opción de agregar el Currículum

Nota. Elaboración propia.

Además de este análisis, se llevó a cabo una etapa de priorización de los componentes presentados, con el propósito de evaluar cuáles de ellos eran considerados como los más fundamentales por parte de los especialistas participantes. Los resultados de esta votación arrojaron una clara jerarquía en términos de preferencias.

Para llevar a cabo esta etapa, se otorgaron tres votos a cada uno de los siete participantes especializados. Esta actividad se llevó a cabo utilizando la funcionalidad de votación proporcionada por la herramienta Miro. Los resultados obtenidos a través de esta dinámica fueron los siguientes:

1. Biblioteca para la producción (7 votos)
2. Caja de herramientas (5 votos)
3. Red de colaboración (4 votos)
4. Recursos externos (3 votos)
5. Tablero de RDD existentes (2 votos)
6. Directorio de expertos (0 votos)

5.3 Definición de los criterios de evaluación del MGC

En la actividad previa (sección 5.2), los expertos destacaron la importancia de lograr una interfaz intuitiva y fácil de usar. Recomendaron enfocarse en el diseño de una experiencia de usuario fluida, donde las acciones y funciones principales sean accesibles de manera clara y rápida. Además,

sugirieron implementar elementos visuales y de navegación que faciliten la comprensión y la interacción con el sistema.

Tomando en cuenta estas recomendaciones, a continuación se presentan los criterios de evaluación seleccionados y el cuestionario desarrollado para la evaluación del prototipo, el cual se presenta en el Anexo 4 “Instrumento utilizado en la evaluación del prototipo”.

5.3.1. Criterios de usabilidad

Como se mencionó previamente, la usabilidad del sistema del GC emergió como un factor crítico en las recomendaciones de los expertos, y en un segundo plano, se abordaron aspectos relacionados con el diseño gráfico y el contenido. Estos criterios fueron revisados y recopilados durante la actividad 4 (sección 5.2.).

Al abordar la evaluación del factor crítico resaltado por los expertos, es fundamental considerar la premisa de Mata y Hernández (2019) que resalta la importancia de comprender que la usabilidad va más allá de la funcionalidad básica y la eficacia del sistema. Estos investigadores enfatizan que la usabilidad es determinada por la percepción individual de los usuarios al interactuar con el sistema. En consecuencia, en este tipo de análisis, es común emplear escalas con múltiples preguntas o ítems, cada uno diseñado para evaluar aspectos específicos que se consideran cruciales para medir la usabilidad.

En este contexto ejemplificado por Mata y Hernández, se dispuso la aplicación de la Escala de Usabilidad de un Sistema (SUS, por sus siglas en inglés), la cual es una herramienta de evaluación de la usabilidad desarrollada por John Brooke en 1996. Su propósito principal es medir el grado de usabilidad percibida por los usuarios al interactuar con un sistema, ya sea una aplicación, software, sitio web u otro tipo de producto tecnológico (Brooke, 1996).

La escala SUS consta de 10 afirmaciones relacionadas con la usabilidad del sistema evaluado. Cinco de las afirmaciones están formuladas en sentido positivo y cinco en sentido negativo, con la intención de prevenir sesgos en las respuestas. Los usuarios después de interactuar con el sistema deben responder a cada afirmación utilizando una escala de Likert de cinco puntos, que va desde "Totalmente en desacuerdo" con un valor de un punto hasta "Totalmente de acuerdo" con el valor de cinco puntos.

Seguidamente se recopilan las respuestas y se otorga una puntuación para cada afirmación, asignando valores numéricos a las opciones de la escala. A continuación, se realiza el cálculo de las puntuaciones totales para todas las afirmaciones. La puntuación SUS final se obtiene mediante una fórmula de conversión, la cual se explica posteriormente, y puede variar entre 0 y 100.

Las ventajas del uso de la escala SUS, según Bangor et al. (2008), se basan en su simplicidad y facilidad de aplicación, lo que permite obtener datos rápidos y fiables. Las principales virtudes de esta herramienta son: 1) La escala cuenta únicamente con 10 preguntas, esto facilita la participación de los usuarios en la evaluación y de los investigadores en la obtención de los resultados. 2) No ser propietaria, lo que significa que su uso no conlleva costos adicionales. 3) No estar vinculada a una tecnología específica, lo que posibilita su aplicación en diversas interfaces y contextos. En la Tabla 12 se muestran los diez ítems empleados en esta escala.

Tabla. 12 Ítems de Evaluación de Usabilidad del Sistema

Ítems de evaluación
1. Creo que me gustaría utilizar este sistema GC con frecuencia.
2. Encontré el sistema GC innecesariamente complejo.
3. Creo que el sistema GC es fácil de usar.
4. Creo que necesitaría el apoyo de una persona técnica para poder usar este sistema GC.

5. Creo que las funciones del sistema GC son fáciles de aprender.
6. Encuentro que el sistema GC es muy inconsistente.
7. Creo que puedo usar este sistema GC rápidamente.
8. Encuentro que el sistema GC es muy difícil de usar.
9. Me siento confiado al usar el sistema GC.
10. Necesitaría aprender muchas cosas nuevas antes de poder usar este sistema GC.

Nota. Elaboración propia, adaptado de Brooke (1996).

El procedimiento propuesto por Brooke (1996) para procesar los resultados de la escala SUS es una forma sistemática de obtener una puntuación final que refleje la usabilidad percibida del sistema evaluado.

- a) Para los ítems impares (1, 3, 5, 7 y 9), ítems positivos, se debe restar 1 al valor obtenido en cada uno de ellos. Esto se hace para ajustar las respuestas y obtener su contribución a la escala. Por ejemplo, si un participante respondió con un 4 en el ítem 1, después de restar 1, su contribución sería 3.
- b) Para los ítems pares (2, 4, 6, 8 y 10), ítems negativos, la contribución a la escala se calcula restando el valor obtenido a 5. Esto se debe a que las preguntas de estos ítems están redactadas en sentido inverso a las preguntas de los ítems impares. De esta manera, se asegura que una respuesta alta en un ítem par también indique una buena percepción de la usabilidad. Por ejemplo, si un participante respondió con un 3 en el ítem 2, su contribución sería 2 (5 - 3).
- c) Finalmente, se suman todas las contribuciones correspondientes a los 10 ítems de la escala para cada participante. Luego, se multiplica esta sumatoria por 2,5 para obtener la puntuación final. Esta puntuación se encuentra en una escala de 0 a 100, lo que facilita la interpretación y

comparación de la usabilidad percibida entre diferentes sistemas evaluados. En este sentido, cuanto mayor sea la puntuación obtenida, mejor será la percepción de la usabilidad del sistema por parte de los usuarios.

5.3.2. Aspectos a evaluar del diseño gráfico y de información presentada en el SGC

Con el propósito de reforzar la validación del prototipo, se tomó la decisión de realizar consultas tanto sobre el diseño gráfico y el contenido presentado en el SGC desarrollado. Esta consulta permitirá recopilar, en caso del diseño gráfico, información sobre la estética general del sistema, la coherencia de los elementos visuales, la disposición de la interfaz. Por otro lado, se consultará acerca del contenido ofrecido por el prototipo, asegurándose de que sea relevante, completo y adecuado para las necesidades y expectativas de los usuarios.

Por este motivo, se emplearon las preguntas presentadas en la Tabla 13. Estas preguntas fueron evaluadas mediante una escala de Likert de 3 puntos, en la cual el valor 1 indica "No me satisface", el valor 2 indica "Ni me satisface ni me insatisface" y el valor 3 indica "Me satisface" (consultar el Anexo 4 para más detalles).

Tabla. 13 Ítems de Evaluación del Diseño Gráfico y del Contenido

Variable a evaluar	Ítems de evaluación
Diseño Gráfico	¿Le satisface la estética general del Sistema de Gestión del Conocimiento?
	¿Le satisface la coherencia de los elementos visuales del Sistema de Gestión del Conocimiento?
	¿Le satisface la disposición de la interfaz del Sistema de Gestión del Conocimiento?
Contenido	¿Le satisface el contenido del Sistema de Gestión del Conocimiento?

	¿Le satisface la disposición del contenido del Sistema de Gestión del Conocimiento?
--	---

Nota. Elaboración propia.

5.4 Creación del diseño del SGC propuesto

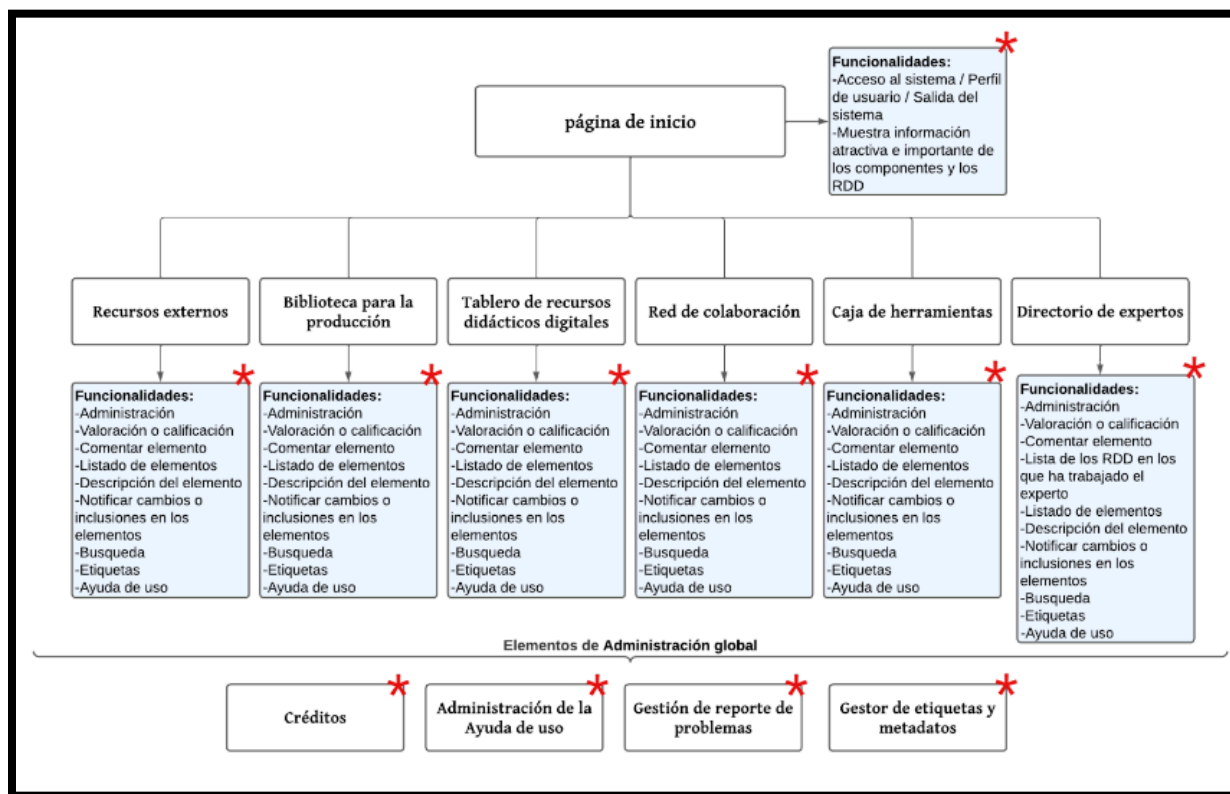
En esta sección se proporciona el detalle de las modificaciones implementadas en el diseño del sistema de gestión del conocimiento. Estas adaptaciones engloban las sugerencias y consejos formulados por los especialistas en la materia, los cuales han sido presentados detalladamente en la sección 5.2 del presente capítulo. Esta fase de ajustes representa un paso crucial en la evolución del sistema, destinado a alinear su funcionamiento con las expectativas y requisitos establecidos por los expertos.

Los ajustes realizados no solo obedecen a una perspectiva técnica, sino que también abarcan aspectos funcionales y estéticos. Las recomendaciones se han traducido en mejoras en la usabilidad, la fluidez de la navegación, la organización del contenido y la optimización de los flujos de trabajo. Además, se ha prestado especial atención a la alineación con los objetivos y metas establecidos para el SGC.

5.4.1. Versión final del mapa de sitio del SGC

En la Figura 15, se exhibe la versión definitiva del mapa del sitio destinado al SGC. Esta representación visual incorpora mejoras sustanciales que se derivan de las observaciones mencionadas en la sección 4.2. Cabe resaltar que estas modificaciones, que se identifican mediante un asterisco (*).

Figura. 15 Versión final del mapa de sitio del SGC para el PEM



Nota. El esquema del sitio incluye componentes como Recursos externos, Biblioteca para la producción, Tablero de recursos didácticos digitales, Red de colaboración, Caja de herramientas, Directorio de expertos, Créditos, Administración de ayuda de uso, Gestión de reporte de problemas y Gestión de etiquetas y materiales, cada uno con sus funciones específicas. Elaboración propia.

La inclusión de estos cambios señalados mediante el asterisco resalta la importancia de guiar a los usuarios de manera efectiva hacia la información relevante por medio de la adición de los créditos del sistema y una ayuda de uso por componente. De igual forma a través de la funcionalidad de acceso se propicia la organización y resguardo de la información delicada del sistema.

5.4.2. Versión final de las funcionalidades del diseño del SGC

La Tabla 14 presenta una lista definitiva de las funcionalidades incorporadas en tres diferentes niveles de navegación en el SGC. Esta compilación engloba tanto las funcionalidades originales como aquellas que han experimentado ajustes con base a las aportaciones del panel de expertos, tal y como

se abordó en la sección 4.2. Los cambios realizados en función de esta colaboración se han categorizado en tres grupos: "nuevos", "modificados" y "sin cambios".

Tabla. 14 Listado final de funcionalidades del SGC

Nivel	Espacio o componente	Funcionalidades	Tipo de cambio
0	Acceso al sistema de administración	<ul style="list-style-type: none"> Todas las que conlleva el acceso al sistema por medio del usuario y contraseña de la UNED. Intranet con permisos restringidos. 	Nuevo
1	Página principal	<ul style="list-style-type: none"> Muestra información atractiva e importante de los componentes y los RDD. 	Modificado
2	Créditos	<ul style="list-style-type: none"> Sección donde se reconocen y atribuyen los elementos, recursos y contribuciones utilizados en la creación y desarrollo del sistema web, proporcionando reconocimiento y atribución a las personas y fuentes involucradas. 	Nuevo
1	Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> Este componente mostrará un listado con diferentes herramientas con inteligencia artificial y sus funcionalidades, las cuales pueden ser empleadas en el proceso de producción de los RDD. 	Sin cambios
2	Administración Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente. 	Sin cambios
3	Funcionalidades de agregar, editar y eliminar Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> Agregar nuevos 	Sin cambios

		<ul style="list-style-type: none"> • Editar existentes 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar existentes 	Sin cambios
3	Funcionalidad de validación de la utilidad Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración o calificación del elemento 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> • Comentar elemento 	Nuevo
3	Funcionalidades listado y búsqueda Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de los elementos del componente 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por texto 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas 	Nuevo
3	Funcionalidad de notificación Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos 	Nuevo
3	Funcionalidad de ayuda de uso Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> • Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo administrarlos. 	Nuevo
3	Funcionalidad de etiquetado Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> • Etiquetas 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> • Metadatos 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del elemento que se está incluyendo 	Sin cambios
1	Biblioteca para la producción	<ul style="list-style-type: none"> • Componente con una colección de los documentos, manuales, formularios, políticas, videos instructivos de técnicas particulares, bitácoras de producción y reglamentos necesarios para la producción 	Sin cambios

		de los RDD en el PEM.	
2	Administración <i>Biblioteca para la producción</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente. 	Sin cambios
3	Funcionalidades de agregar, editar y eliminar <i>Biblioteca para la producción</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar nuevos 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Editar existentes 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar existentes 	Sin cambios
3	Funcionalidad de validación de la utilidad <i>Biblioteca para la producción</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración o calificación del elemento 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> • Comentar elemento 	Nuevo
3	Funcionalidades listado y búsqueda <i>Biblioteca para la producción</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de los elementos del componente 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por texto 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas 	Nuevo
3	Funcionalidad de notificación <i>Biblioteca para la producción</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos 	Nuevo
3	Funcionalidad de ayuda de uso <i>Biblioteca para la producción</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo administrarlos. 	Nuevo
3	Funcionalidad de etiquetado <i>Biblioteca para la producción</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Etiquetas 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> • Metadatos 	Nuevo

		<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del elemento que se está incluyendo 	Sin cambios
1	Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Componente con la presentación de la información real de uso y actividad de los RDD por medio de tablas y gráficos. 	Sin cambios
2	Administración Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente. 	Sin cambios
3	Funcionalidades de agregar, editar y eliminar Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar nuevos 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Editar existentes 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar existentes 	Sin cambios
3	Funcionalidad de validación de la utilidad Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración o calificación del elemento 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> • Comentar elemento 	Nuevo
3	Funcionalidades listado y búsqueda Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de los elementos del componente 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por texto 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas 	Nuevo
3	Funcionalidad de notificación Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos 	Nuevo
3	Funcionalidad de ayuda de uso Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo 	Nuevo

		administrarlos.	
3	Funcionalidad de etiquetado Tablero de recursos didácticos digitales	• Etiquetas	Nuevo
		• Metadatos	Nuevo
		• Descripción del elemento que se está incluyendo	Sin cambios
1	Red de colaboración	• Componente con vías de comunicación asincrónica para que los integrantes de los equipos puedan mostrar sus avances, consultar dudas o dar sus opiniones y recomendaciones.	Sin cambios
2	Administración Red de colaboración	• Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente.	Sin cambios
3	Funcionalidades de agregar, editar y eliminar Red de colaboración	• Agregar nuevos	Sin cambios
		• Editar existentes	Sin cambios
		• Eliminar existentes	Sin cambios
3	Funcionalidad de validación de la utilidad Red de colaboración	• Valoración o calificación del elemento	Nuevo
		• Comentar elemento	Nuevo
3	Funcionalidades listado y búsqueda Red de colaboración	• Listado de los elementos del componente	Sin cambios
		• Búsqueda de los elementos del componente por texto	Sin cambios
		• Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas	Nuevo

3	Funcionalidad de notificación Red de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos 	Nuevo
3	Funcionalidad de ayuda de uso Red de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo administrarlos. 	Nuevo
3	Funcionalidad de etiquetado Red de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Etiquetas 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> • Metadatos 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del elemento que se está incluyendo 	Sin cambios
1	Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Componente que muestra un listado de herramientas tecnológicas útiles para el trabajo de producción de los RDD. 	Sin cambios
2	Administración Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente. 	Sin cambios
3	Funcionalidades de agregar, editar y eliminar Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar nuevos 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Editar existentes 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar existentes 	Sin cambios
3	Funcionalidad de validación de la utilidad Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración o calificación del elemento 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> • Comentar elemento 	Nuevo
3	Funcionalidades listado y búsqueda Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de los elementos del componente 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del 	Sin cambios

		componente por texto	
		<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas 	Nuevo
3	Funcionalidad de notificación Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos 	Nuevo
3	Funcionalidad de ayuda de uso Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo administrarlos. 	Nuevo
3	Funcionalidad de etiquetado Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> Etiquetas 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> Metadatos 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> Descripción del elemento que se está incluyendo 	Sin cambios
1	Directorio de expertos	<ul style="list-style-type: none"> Componente que presenta un listado de todos los expertos externos e internos a la UNED, que han estado o podrían estar relacionados a la producción de los RDD. 	Sin cambios
2	Administración Directorio de expertos	<ul style="list-style-type: none"> Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente. 	Sin cambios
3	Funcionalidades de agregar, editar y eliminar Directorio de expertos	<ul style="list-style-type: none"> Agregar nuevos 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> Editar existentes 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> Eliminar existentes 	Sin cambios
3	Funcionalidad de validación de la utilidad Directorio de expertos	<ul style="list-style-type: none"> Valoración o calificación del elemento 	Nuevo

		<ul style="list-style-type: none"> Comentar elemento 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> Lista de los RDD en los que ha trabajado el experto 	Nuevo
3	Funcionalidades listado y búsqueda Directorio de expertos	<ul style="list-style-type: none"> Listado de los elementos del componente 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de los elementos del componente por texto 	Sin cambios
		<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas 	Nuevo
3	Funcionalidad de notificación Directorio de expertos	<ul style="list-style-type: none"> Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos 	Nuevo
3	Funcionalidad de ayuda de uso Directorio de expertos	<ul style="list-style-type: none"> Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo administrarlos. 	Nuevo
3	Funcionalidad de etiquetado Directorio de expertos	<ul style="list-style-type: none"> Etiquetas 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> Metadatos 	Nuevo
		<ul style="list-style-type: none"> Descripción del elemento que se está incluyendo 	Sin cambios
2	Administración de la Ayuda de uso	<ul style="list-style-type: none"> Permite gestionar las ayudas de uso para cada componente incluidas en el sistema. 	Nuevo
2	Gestión de reporte de problemas	<ul style="list-style-type: none"> Administración de los problemas reportados 	Nuevo
2	Gestor de etiquetas y metadatos	<ul style="list-style-type: none"> Permite gestionar las etiquetas y metadatos del sistema (tesauro) 	Nuevo
2	Perfil de usuario	<ul style="list-style-type: none"> Permite al usuario en el sistema 	Modificado

		administrar sus credenciales	
--	--	------------------------------	--

Nota. Elaboración propia.

Al incluir estas categorías anteriormente mencionadas, se refuerza la comprensión del proceso de refinamiento al que ha sido sometido el diseño del sistema. Las funcionalidades consideradas "nuevas" representan adiciones valiosas a la estructura original, enriqueciendo la utilidad y la relevancia del sistema. Aquellas etiquetadas como "modificadas" denotan la adaptación y la mejora para alinearse más efectivamente con las expectativas y necesidades de los expertos del PEM. Por último, las funcionalidades clasificadas como "sin cambios" conservan las características que inicialmente cumplían con los requisitos establecidos.

En resumen, estas funcionalidades representan una respuesta directa al propósito de mejorar la usabilidad, funcionalidad y eficacia del sistema de gestión del conocimiento. Cada cambio ha sido diseñado para brindar una experiencia más completa y enriquecedora a los usuarios, al tiempo que facilita la administración y organización de los conocimientos del PEM.

CAPÍTULO VI. Desarrollo del prototipo

En este capítulo, se aborda el desarrollo del prototipo del Sistema de Gestión del Conocimiento propuesto, lo cual constituye el cumplimiento del tercer objetivo específico de este estudio. También se incluyen las mejoras y prioridades identificadas por los expertos en la sección 5.2, del SGC para la producción de recursos didácticos digitales en el PEM.

A continuación, se presentan las secciones que delimitan el prototipo, la selección de las herramientas y la implementación del prototipo para desarrollar el SGC propuesto.

6.1 Alcance del prototipo

En esta sección, se detallan las funcionalidades incorporadas en el prototipo desarrollado, según lo establecido en la metodología del presente trabajo (Actividad 7, sección 3.3.3). Estas operaciones se han diseñado cuidadosamente considerando las selecciones previamente realizadas por los expertos en etapas anteriores, y que se han consolidado mediante un proceso de propuesta y delimitación en colaboración con la investigadora y el profesor tutor.

Como se mencionó en actividades anteriores (ver secciones 4.2 y 5.2), los expertos priorizaron criterios y componentes específicos como esenciales para un SGC para el PEM. En función de esto, la selección de las operaciones que se incluirían en el prototipo se basó en una propuesta de condiciones que siguió las siguientes reglas establecidas por la persona investigadora:

1. **Prioridad en Componentes Relevantes:** Se dio prioridad a los componentes que están directamente relacionados con criterios críticos, tales como la cohesión, la automatización, la presentación y la disponibilidad del conocimiento. También se consideró fundamental facilitar la comunicación efectiva entre los miembros de los equipos de producción y la integración de herramientas tecnológicas para agilizar la producción. Estos componentes fueron abordados con mayor profundidad por los expertos y se consideraron altamente pertinentes para el tema de la Gestión del Conocimiento.
2. **Consideración de Plazos:** Se priorizaron los componentes y funcionalidades que podían ser desarrollados dentro del marco de tiempo disponible para el proyecto, evitando exceder los plazos establecidos.
3. **Facilidad de adopción por parte de los usuarios:** Se excluyeron del prototipo aquellas operaciones que requerirían una capacitación extensa o una curva de aprendizaje significativa por parte de los usuarios para su utilización.

Este proceso de selección y delimitación asegura que el prototipo se concentre en las funcionalidades más críticas y pertinentes para la Gestión del Conocimiento dentro del entorno del PEM. A continuación, presentamos una descripción detallada de los componentes y operaciones, junto con su decisión de inclusión o exclusión en el prototipo (consulte la Tabla 15).

Tabla. 15 Delimitación de los componentes y funcionalidades del prototipo

Nivel	Espacio o componente	Funcionalidades	Decisión
0	Acceso al sistema de administración	<ul style="list-style-type: none"> Todas las que conlleva el acceso al sistema por medio del usuario y contraseña de la UNED. 	Incluido
1	Página principal	<ul style="list-style-type: none"> Muestra información atractiva e importante de los componentes y los RDD. 	Incluido
2	Créditos	<ul style="list-style-type: none"> Reconocimiento y atribución a las personas y fuentes involucradas. 	Excluido
1	Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> Componente con un listado de diferentes herramientas con inteligencia artificial y sus funcionalidades. 	Incluido
2	Administración Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente. 	Incluido
3	Funcionalidades de agregar, editar y eliminar Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> Agregar nuevos 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> Editar existentes 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> Eliminar existentes 	Excluido
3	Funcionalidad de validación de la utilidad Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> Valoración o calificación del elemento 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> Comentar elemento 	Excluido
3	Funcionalidades listado	<ul style="list-style-type: none"> Listado de los elementos del 	Incluido

	y búsqueda Recursos externos	componente	
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por texto 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas 	Incluido
3	Funcionalidad de notificación Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos 	Excluido
3	Funcionalidad de ayuda de uso Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> • Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo administrarlos. 	Excluido
3	Funcionalidad de etiquetado Recursos externos	<ul style="list-style-type: none"> • Etiquetas 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Metadatos 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del elemento que se está incluyendo 	Incluido
1	Biblioteca para la producción	<ul style="list-style-type: none"> • Componente con una colección de los documentos, manuales, formularios, políticas, videos instructivos de técnicas particulares, bitácoras de producción y reglamentos necesarios para la producción de los RDD en el PEM. 	Incluido
2	Administración Biblioteca para la producción	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente. 	Incluido
3	Funcionalidades de agregar, editar y eliminar Biblioteca para la producción	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar nuevos 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Editar existentes 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar existentes 	Excluido
3	Funcionalidad de validación de la utilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración o calificación del elemento 	Excluido

	Biblioteca para la producción	<ul style="list-style-type: none"> Comentar elemento 	Excluido
3	Funcionalidades listado y búsqueda Biblioteca para la producción	<ul style="list-style-type: none"> Listado de los elementos del componente 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de los elementos del componente por texto 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas 	Incluido
3	Funcionalidad de notificación Biblioteca para la producción	<ul style="list-style-type: none"> Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos 	Excluido
3	Funcionalidad de ayuda de uso Biblioteca para la producción	<ul style="list-style-type: none"> Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo administrarlos. 	Excluido
3	Funcionalidad de etiquetado Biblioteca para la producción	<ul style="list-style-type: none"> Etiquetas 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> Metadatos 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> Descripción del elemento que se está incluyendo 	Incluido
1	Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> Componente con la presentación de la información real de uso y actividad de los RDD por medio de tablas y gráficos. 	Incluido
2	Administración Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente. 	Incluido
3	Funcionalidades de agregar, editar y eliminar Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> Agregar nuevos 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> Editar existentes 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> Eliminar existentes 	Excluido

3	Funcionalidad de validación de la utilidad Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración o calificación del elemento 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Comentar elemento 	Excluido
3	Funcionalidades listado y búsqueda Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de los elementos del componente 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por texto 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas 	Excluido
3	Funcionalidad de notificación Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos 	Excluido
3	Funcionalidad de ayuda de uso Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo administrarlos. 	Excluido
3	Funcionalidad de etiquetado Tablero de recursos didácticos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Etiquetas 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Metadatos 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del elemento que se está incluyendo 	Excluido
1	Red de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Componente con vías de comunicación asincrónica para que los integrantes de los equipos puedan mostrar sus avances, consultar dudas o dar sus opiniones y recomendaciones. 	Incluido
2	Administración Red de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente. 	Incluido
3	Funcionalidades de agregar, editar y eliminar Red de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar nuevos 	Incluido

		<ul style="list-style-type: none"> ● Editar existentes 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> ● Eliminar existentes 	Excluido
3	Funcionalidad de validación de la utilidad Red de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> ● Valoración o calificación del elemento 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> ● Comentar elemento 	Excluido
3	Funcionalidades listado y búsqueda Red de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> ● Listado de los elementos del componente 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> ● Búsqueda de los elementos del componente por texto 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> ● Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas 	Incluido
3	Funcionalidad de notificación Red de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> ● Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos 	Excluido
3	Funcionalidad de ayuda de uso Red de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> ● Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo administrarlos. 	Excluido
3	Funcionalidad de etiquetado Red de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> ● Etiquetas 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> ● Metadatos 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> ● Descripción del elemento que se está incluyendo 	Incluido
1	Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ● Componente que muestra un listado de herramientas tecnológicas útiles para el trabajo de producción de los RDD. 	Incluido
2	Administración Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ● Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente. 	Incluido
3	Funcionalidades de	<ul style="list-style-type: none"> ● Agregar nuevos 	Incluido

	agregar, editar y eliminar Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Editar existentes 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar existentes 	Excluido
3	Funcionalidad de validación de la utilidad Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración o calificación del elemento 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Comentar elemento 	Excluido
3	Funcionalidades listado y búsqueda Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de los elementos del componente 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por texto 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas 	Incluido
3	Funcionalidad de notificación Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos 	Excluido
3	Funcionalidad de ayuda de uso Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo administrarlos. 	Excluido
3	Funcionalidad de etiquetado Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Etiquetas 	Incluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Metadatos 	Excluido
		<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del elemento que se está incluyendo 	Incluido
1	Directorio de expertos	<ul style="list-style-type: none"> • Componente que presenta un listado de todos los expertos externos e internos a la UNED, que han estado o podrían estar relacionados a la producción de los RDD. 	Incluido
2	Administración Directorio de expertos	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidades típicas de la administración del contenido y el funcionamiento del componente. 	Incluido

3	Funcionalidades de agregar, editar y eliminar Directorio de expertos	• Agregar nuevos	Excluido
		• Editar existentes	Excluido
		• Eliminar existentes	Excluido
3	Funcionalidad de validación de la utilidad Directorio de expertos	• Valoración o calificación del elemento	Excluido
		• Comentar elemento	Excluido
		• Lista de los RDD en los que ha trabajado el experto	Incluido
3	Funcionalidades listado y búsqueda Directorio de expertos	• Listado de los elementos del componente	Incluido
		• Búsqueda de los elementos del componente por texto	Incluido
		• Búsqueda de los elementos del componente por etiquetas	Incluido
3	Funcionalidad de notificación Directorio de expertos	• Notificar cambios o inclusiones de nuevos elementos	Excluido
3	Funcionalidad de ayuda de uso Directorio de expertos	• Guía con una serie de criterios, para saber qué tipo de elementos se debería incluir en este componente y cómo administrarlos.	Excluido
3	Funcionalidad de etiquetado Directorio de expertos	• Etiquetas	Incluido
		• Metadatos	Excluido
		• Descripción del elemento que se está incluyendo	Excluido
2	Administración de la Ayuda de uso	• Permite gestionar las ayudas de uso para cada componente incluidas en el sistema.	Excluido

2	Gestión de reporte de problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de los problemas reportados 	Excluido
2	Gestor de etiquetas y metadatos	<ul style="list-style-type: none"> • Permite gestionar las etiquetas y metadatos del sistema (tesauro) 	Excluido
2	Perfil de usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Permite al usuario en el sistema administrar sus credenciales 	Excluido

Nota. Elaboración propia.

Con el fin de integrar los componentes y las funcionalidades previamente mencionadas, se ha desarrollado un sitio web de gestión del conocimiento. Esta aplicación web simplifica la publicación y la distribución de información, ofreciendo a los miembros del PEM la posibilidad de interactuar a través de un único enlace web. Los diversos tipos de usuarios, tanto aquellos que generan información como aquellos que la consumen, pueden aprovechar esta plataforma para colaborar y acceder a los recursos compartidos de manera eficaz.

La Figura 16 ilustra de manera gráfica la distribución planificada del diseño web para el prototipo. Cada elemento se ha dispuesto de forma sencilla para optimizar la navegación y facilitar el acceso a las funcionalidades del sistema.

Figura. 16 Vista del diseño de la página de acceso al SGC



Nota. Representación visual de la propuesta del diseño de la página acceso del SGC. Elaboración propia.

En la figura anterior, destacamos los círculos de color naranja que representan las secciones clave de la página que conforman el sistema de Gestión del Conocimiento para el PEM. Estas secciones se describen detalladamente en la siguiente lista:

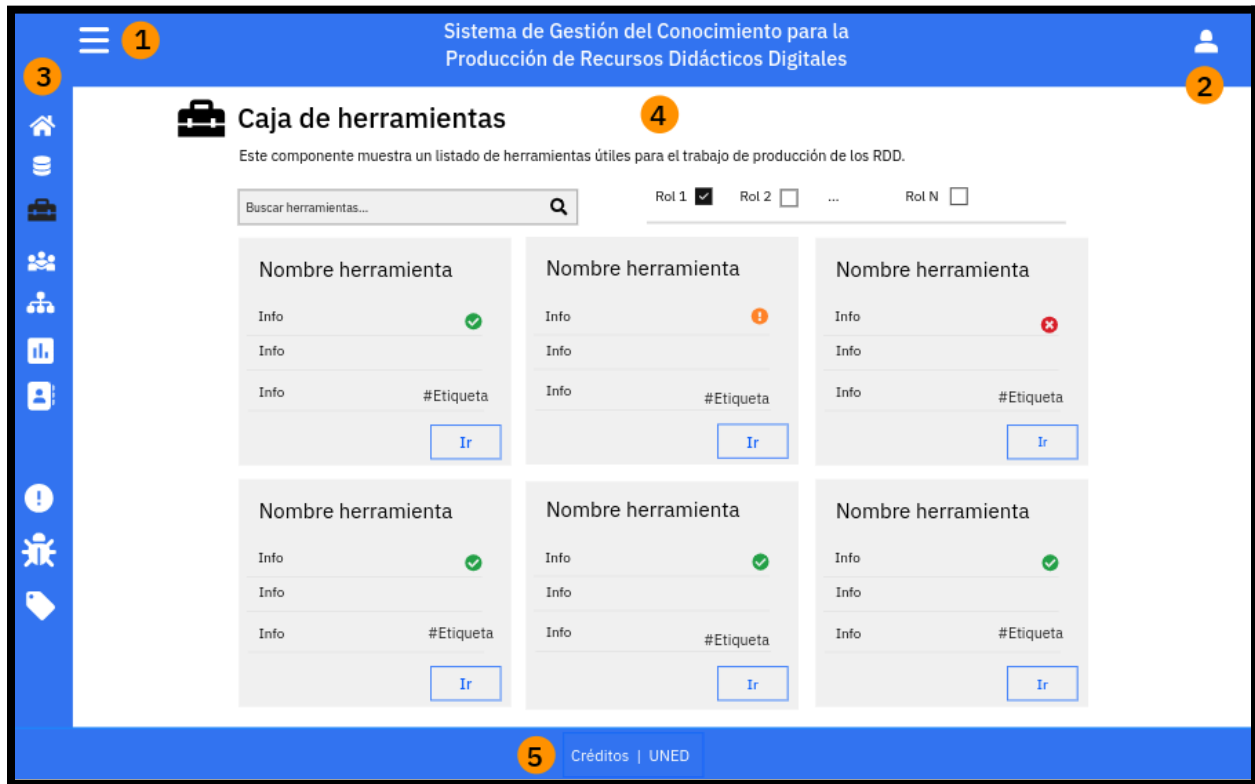
1. **Botón del Menú Desplegable:** este botón permite plegar o expandir el menú principal según la preferencia del usuario. Su funcionalidad es particularmente relevante dependiendo del dispositivo utilizado para acceder al sistema, ya que optimiza la visualización al plegarse.
2. **Perfil o Acceso al Sistema:** al hacer clic en esta opción, se abre un formulario que permite a los usuarios iniciar sesión en el sistema mediante sus credenciales oficiales de la UNED. Una vez dentro del sistema, se proporcionan en este mismo espacio opciones para gestionar el perfil del usuario y salir del sistema de manera segura.

3. **Menú Lateral:** esta opción proporciona acceso a los distintos espacios y componentes del sistema. Los íconos cambian de color para indicar dónde se encuentra actualmente el usuario, lo que facilita la navegación y la orientación dentro del sistema.
4. **Cuerpo de la Página:** este espacio muestra la información a la que el usuario está accediendo en ese momento. Cuando un usuario no ha iniciado sesión en el sistema, se muestra únicamente el formulario de inicio de sesión.
5. **Pie de Página:** Aquí se presenta el acceso a información relevante sobre la UNED y los créditos relacionados con el proyecto.

Para detallar más sobre el cuarto punto de la lista anterior, a continuación, presentamos la propuesta del diseño de una de las páginas internas del sistema GC (ver Figura 17). En este caso, nos enfocamos en el componente denominado "Caja de Herramientas". El diseño de esta página hereda el encabezado, el menú iconográfico y el pie de página de la página principal. Sin embargo, el contenido en el cuerpo de la página varía según el componente que se esté visualizando.

La idea central detrás del sistema es garantizar la capacidad de localizar rápidamente los elementos necesarios para cada uno de los componentes. En el caso de la "Caja de Herramientas", los elementos gestionados estarían relacionados con las herramientas necesarias para la producción de los Recursos Didácticos Digitales (RDD).

Figura. 17 Vista del diseño de una página interna del SGC



Nota. Representación visual de la propuesta del diseño de una página interna del SGC. Elaboración propia.

En resumen, el prototipo del SGC para el PEM estará compuesto por seis componentes principales y la página principal, que servirá como el punto central de acceso y presentación de información general. Se trata de una aplicación web diseñada con un enfoque en la simplicidad y la usabilidad.

De estos seis componentes, tres de ellos abarcan aproximadamente el 80% de las funcionalidades previstas. Estos componentes se han desarrollado de manera más exhaustiva para proporcionar una amplia gama de capacidades.

Por otro lado, los tres componentes restantes, aunque representarán un porcentaje menor, inferior al 30%, ofrecerán una sólida visión de las capacidades que pueden aportar en el ámbito de la gestión del conocimiento. Aunque estas funcionalidades pueden ser más limitadas en comparación con los primeros tres componentes, siguen siendo valiosas y proporcionarán una comprensión sólida de las posibilidades que ofrece este sistema en la temática de la administración del conocimiento.

6.2 Selección de herramientas

La selección de las herramientas desempeña un papel crítico en el desarrollo del prototipo, como se destaca en la actividad 8 de la metodología (consulte la sección 3.3.3). Con el propósito de garantizar el éxito del proyecto, se ha realizado una evaluación de las herramientas disponibles en la UNED, además de aquellas de acceso gratuito disponibles en línea. Este proceso tiene como objetivo identificar las soluciones más idóneas que permitan la organización, el almacenamiento, la publicación y el intercambio eficiente de información y conocimiento.

Conforme a los datos obtenidos en la sección 4.2, los expertos han resaltado que en el contexto del PEM, ya se hacen uso de herramientas para tareas como análisis, almacenamiento y visualización de datos. A pesar de ello, uno de los objetivos centrales de este prototipo es amalgamar y unificar estos elementos, que actualmente se encuentran distribuidos en diversas aplicaciones. Esta dispersión a menudo complica la búsqueda y la utilización conjunta de estas valiosas funcionalidades, limitando la gestión del conocimiento y la toma de decisiones informadas. Al concentrar estas funciones en un solo sistema, se promueve una mayor eficiencia y efectividad en el manejo de la información, lo que finalmente contribuye al éxito de la misión educativa del PEM.

El párrafo anterior subraya la versatilidad de las herramientas disponibles, destacando su capacidad para abordar diversas funciones en el marco de la implementación del sistema de Gestión del Conocimiento (GC). A continuación, explicaremos las distintas funcionalidades en las que estas herramientas pueden desempeñar un papel fundamental:

- **Instrumentos para el análisis y visualización de datos:** estas herramientas son aliados esenciales para el análisis y la representación visual de la información contenida en el SGC.

- **Integradores de conocimiento explícito:** herramientas que actualmente contienen conocimiento explícito valioso del PEM, y tienen el potencial de ser perfectamente incorporadas o vinculadas al SGC.
- **Herramientas para la construcción del prototipo:** en la construcción del prototipo de este proyecto, se emplearán herramientas de acceso gratuito o ampliamente accesibles. Esta elección se basó en la experiencia del trabajo que se realiza en el PEM por parte de la persona investigadora y al análisis de las capacidades de obtención y manipulación de las mismas.

Siguiendo las tres funcionalidades mencionadas anteriormente, a continuación se presenta un cuadro que detalla las herramientas disponibles para la creación del SGC para el PEM (consulte la Tabla 16).

Tabla. 16 Cuadro descriptivo de las herramientas disponibles

Instrumentos para el análisis y visualización de datos			
Herramienta	Descripción	Componente relacionado	Factibilidad de uso y compatibilidad
Power BI	Se encuentra integrado al paquete de <i>Office 365</i> de la UNED. Herramienta para transformar datos en información significativa y accesible en informes y paneles interactivos.	Tablero de RDD existentes	No ha sido usado en el PEM. Es nuevo para la investigadora Curva de aprendizaje alta.
Javascript graphics	Es de uso libre. Biblioteca de <i>JavaScript</i> para crear y manipular gráficos y elementos visuales en aplicaciones web (Gauchat, 2012).	Tablero de RDD existentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
Integradores de conocimiento explícito			
Herramienta	Descripción	Componente relacionado	Factibilidad de uso y compatibilidad
Office 365	Paquete de <i>Office 365</i> de la UNED. Suite de productividad y colaboración basada en la nube desarrollada por	Biblioteca para la producción Caja de herramientas	Ya se ha empleado en el PEM. De fácil uso.

	<i>Microsoft</i> . Esta se encuentra conformada por varias herramientas: <i>Teams</i> , <i>OneDrive</i> , <i>SharePoint</i> , <i>OneNote</i> , <i>Power BI</i> , entre otras.	Red de colaboración	
Google Analytics	Es de uso libre. Es una plataforma de análisis web desarrollada por <i>Google</i> que permite a los propietarios de sitios web y aplicaciones móviles comprender el comportamiento de los usuarios que visitan su sitio. Principales funcionalidades para este proyecto: recolección datos de los RDD y creación de informes que proporcionan estadísticas de los RDD.	Tablero de RDD existentes	Ya se ha empleado en el PEM. De fácil uso.
Google drive	Es de uso libre. Servicio de almacenamiento en la nube proporcionado por <i>Google</i> . Permite a los usuarios almacenar, sincronizar y acceder a archivos y documentos desde cualquier lugar y dispositivo con conexión a Internet.	Biblioteca para la producción Caja de herramientas	Ya se ha empleado en el PEM. De fácil uso.
Vimeo	El PEM cuenta con licencia. Es una plataforma de alojamiento y compartición de videos en línea que se utiliza principalmente para crear, compartir y descubrir contenido audiovisual.	Biblioteca para la producción Caja de herramientas	Ya se ha empleado en el PEM. De fácil uso.
Bases de datos de funcionarios UNED	Bajo administración de la DTIC. Datos estructurados que pertenecen a la UNED que se encuentra en otro servidor distinto al que va albergar el sistema GC del PEM. Se tiene permiso de la DTIC para este acceso.	Todos los componentes	Ya se ha empleado en el PEM. De fácil uso.
Bases de datos del PEM	Bajo administración de la DTIC. Datos estructurados	Todos los	Ya se ha empleado en el PEM.

(Servidores UNED)	que pertenecen a la PEM-UNED. Se encuentran en el mismo servidor del sistema GC para el PEM (Servidor de desarrollo del PEM).	componentes	De fácil uso.
SONAR Multimedia (Blog en Wordpress)	Bajo administración del PEM. Es una plataforma de publicación en línea que permite a los productores del PEM compartir contenido sobre la producción de los RDD regularmente.	Biblioteca para la producción Caja de herramientas	Ya se ha empleado en el PEM. De fácil uso.
Herramientas para la construcción del prototipo			
Herramienta	Descripción	Componente relacionado	Factibilidad de uso y compatibilidad
Servidor de desarrollo PEM	Bajo administración de la DTIC. Servidor físico con sistema <i>Linux, Apache 2.0 Handler</i> , con soporte para <i>PHP versión 8.0.25</i> . Se cuenta con los permisos respectivos de la DPMD y la DTIC para cargar el sistema y acceder a las bases de datos relacionadas con las actividades del PEM.	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
MySQL	Bajo administración de la DTIC. Sistema de gestión de bases de datos relacional. Viene incluido en la configuración del servidor de desarrollo PEM. Sus principales funcionalidades son: administración de usuarios con permiso de acceso al sistema y administración, despliegue y búsqueda de las duplas de los componentes.	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
HTML5	Es de uso libre. Lenguaje de etiquetas (Gauchat, 2012). Su principal función es la estructuración y presentación del contenido web (<i>frontend</i>).	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la

			investigadora.
CSS	Es de uso libre. Hojas de estilo en cascada (Gauchat, 2012). Su función principal es la estructuración y presentación del contenido (<i>frontend</i>).	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
jQuery	Es de uso libre. Permite el intercambio de información de manera sencilla, liviana y rápida. Librería de <i>Javascript</i> (Gauchat, 2012). Principales funciones: estructuración y presentación del contenido (<i>frontend</i>) y creación de utilidades en el <i>frontend</i> .	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
Javascript	Es de uso libre. Permite el intercambio de información de manera sencilla, liviana y rápida. Lenguaje de programación web (Gauchat, 2012). Principales funciones: estructuración y presentación del contenido (<i>frontend</i>) y creación de utilidades en el <i>frontend</i> .	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
JSON	Es de uso libre. Permite el intercambio de información de manera sencilla, liviana y rápida. Formato de intercambio de datos que utiliza <i>Javascript</i> (Gauchat, 2012). Principales funciones: estructuración y presentación del contenido (<i>frontend</i>), creación de utilidades en el <i>frontend</i> y realizar cambios en la base de datos sin recargar la página.	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
PHP	Bajo administración de la DTIC. Es parte de la configuración del servidor de desarrollo PEM. Lenguaje de programación para desarrollar aplicaciones y crear sitios web. Sus principales	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.

	funcionalidades son: conexión con las bases de datos, desarrollo del <i>backend</i> del sistema y creación de utilidades en el <i>frontend</i> .		
Bootstrap 5	Es de uso libre. <i>Framework</i> para el desarrollo web. Funciones primordiales: estructuración y presentación del contenido (<i>frontend</i>), creación de utilidades en el <i>frontend</i> y adaptación a diferentes dispositivos (<i>Responsive web design</i>).	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
QR UNED	Bajo administración del PEM. Acortador de URL y generador de códigos QR. Funcionalidad acortar y renombrar los vínculos externos a las fuentes de localización de elementos para el sistema de GC.	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
Sublime Text	Es de uso libre. Editor de textos. Se emplea para la visualización y gestión de los códigos.	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
Adobe Dreamweaver	Paquete de Adobe de la UNED. Editor de textos. Se emplea para la visualización y gestión de los códigos.	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
GIMP	Es de uso libre. Editor de imágenes. Se puede emplear en el diseño visual del sistema GC.	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
Adobe Illustrator	Paquete de Adobe de la UNED. Editor de imágenes. Se puede emplear en el diseño visual del sistema GC.	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Fuera de las habilidades de la investigadora.

			Curva de aprendizaje media.
LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)	Es de uso libre. Protocolo de autenticación que sirve para acceder a bases de datos externas por información. Es parte del PHP y viene incluido en la configuración del servidor de desarrollo PEM. Su principal funcionalidad es la creación de un mecanismo de logueo por medio del usuario y clave de la UNED accediendo a la base de datos de funcionarios de la UNED.	Todos los componentes	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Dentro de las habilidades de la investigadora.
Wordpress	Es de uso libre. Sistema de Gestión de Contenido (CMS) solución de <i>software</i> que facilita la creación de sitios web que pueden ser actualizados de manera rápida y sencilla por personas que no tienen conocimientos técnicos en programación (Ghorecha y Bhatt, 2013). El PEM cuenta con un servidor especial en el que se alberga un multisitio Wordpress, este cuenta con la administración de la DTIC.	Red de colaboración	Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. El uso de Wordpress se encuentra dentro de las habilidades de la investigadora, pero se debe emplear el <i>plugin</i> es más adecuado para la implementación de la red de colaboración del PEM por medio de una estructura wiki, esto requiere de tiempo de investigación, con una curva de aprendizaje media.
Codeigniter 4	Es de uso libre. <i>Framework</i> PHP de código abierto. Permite la creación de aplicaciones web de forma rápida.		Ya se ha empleado en otros proyectos del PEM. Fuera de las habilidades de la investigadora. Curva de aprendizaje media.

Nota. Elaboración propia.

Las herramientas presentadas en la tabla anterior fueron evaluadas para garantizar que se adapten de manera óptima a las necesidades específicas del proyecto. Estudiando criterios que incluyen su capacidad para mejorar la eficiencia, la facilidad de integración con los sistemas existentes y su capacidad para proporcionar resultados efectivos en la gestión del conocimiento en el contexto del PEM.

Como resultado de ese análisis, se han elegido cuidadosamente las siguientes herramientas para la construcción del prototipo, en línea con los criterios previamente establecidos (detalles disponibles en la Tabla 17).

Tabla. 17 Cuadro descriptivo de las herramientas seleccionadas

Instrumentos para el análisis y visualización de datos	
Herramienta	Criterios de selección
Javascript graphics	Uso: Tablero de RDD existentes. Alta compatibilidad con las bases de datos y Google analytics. Herramienta conocida y ya empleada.
Integradores de conocimiento explícito	
Herramienta	Criterios de selección
Office 365	Uso: Biblioteca para la producción, Caja de herramientas y Red de colaboración (para esta se emplea <i>Teams</i> en vez de <i>Wordpress</i>). Contiene la mayoría del conocimiento explícito del PEM. Su forma de acceso es compatible con las credenciales del servidor de funcionarios UNED.
Google analytics	Uso: Tablero de RDD existentes. Contiene muchos de los datos de los RDD.
Vimeo	Uso: Biblioteca para la producción y Caja de herramientas. Contiene parte del conocimiento explícito del PEM.
Bases de datos de funcionarios UNED	Uso: Todos los componentes. Acceso a sistemas UNED y Office 365, por medio de un mismo usuario y contraseña.
Bases de datos del PEM (Servidores UNED)	Uso: Todos los componentes. Contiene muchos de los datos de los RDD, y otros datos generados en el proceso de producción de los RDD.

SONAR Multimedia (Blog en Wordpress)	Uso: Biblioteca para la producción y Caja de herramientas. Contiene parte del conocimiento explícito del PEM.
Herramientas para la construcción del prototipo	
Herramienta	
Servidor de desarrollo PEM	Uso: Todos los componentes. Posee la copia de las bases de datos de producción. Es un ambiente de pruebas del PEM. El prototipo se implementará en este servidor para ser evaluado.
MySQL	Uso: Todos los componentes. Como parte de la conformación del servidor de desarrollo PEM.
HTML5	Uso: Todos los componentes. Como parte de la conformación del Bootstrap 5 o por compatibilidad con este.
CSS	Uso: Todos los componentes. Como parte de la conformación del Bootstrap 5 o por compatibilidad con este.
jQuery - Javascript - JSON	Uso: Todos los componentes. Como parte de la conformación del Bootstrap 5 o por compatibilidad con este.
PHP	Uso: Todos los componentes. Como parte de la conformación del servidor de desarrollo PEM.
Bootstrap 5	Uso: Todos los componentes. <i>Framework</i> más empleado por la investigadora. Por esta razón se seleccionó en vez del Codeigniter 4.
Sublime Text	Uso: Todos los componentes. Editor de texto más empleado por la investigadora. Por esta razón se seleccionó en vez del <i>Adobe Dreamweaver</i> .
GIMP	Uso: Todos los componentes. Editor de imágenes más empleado por la investigadora. Por esta razón se seleccionó en vez del <i>Adobe Illustrator</i> .
LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)	Uso: Todos los componentes. Es indispensable para la conexión y acceso al servidor de funcionarios de la UNED.

Nota. Elaboración propia.

6.3 Implementación del prototipo

El proceso de desarrollo del prototipo se llevó a cabo siguiendo un enfoque basado en la priorización de las funcionalidades seleccionadas (sesión 6.1). Cada etapa del desarrollo se ejecutó de acuerdo con esta prioridad. La responsabilidad del desarrollo recayó en la investigadora, quien aportó su experiencia en el campo del desarrollo de software.

Este proceso de implementación está alineado con la ejecución de la actividad 9, que se encuentra dentro de la fase de desarrollo del prototipo del mecanismo digital, tal como se detalla en la sección 3.3.3 de la documentación.

Para garantizar la eficiencia y el uso efectivo del tiempo durante el desarrollo, se siguió un enfoque secuencial, centrándose en una sola funcionalidad a la vez. Este enfoque se basó en una serie de actividades que preceden a la implementación de las funcionalidades en sí. Estas actividades previas incluyeron:

- **Integración de herramientas:** se procedió a la integración de las herramientas previamente seleccionadas con el framework Bootstrap. Este proceso de integración tuvo como objetivo principal lograr una sinergia efectiva entre las funcionalidades de las herramientas y la estructura de diseño proporcionada por Bootstrap.
- **Se estableció la conexión con las bases de datos:** la conexión se hizo mediante la creación de una clase PHP específica diseñada para gestionar la comunicación con la base de datos MySQL. Esta clase desempeña un papel esencial en el funcionamiento integral del sistema. La clase se encarga de establecer y administrar la conexión, realizar consultas, recuperar y modificar datos según sea necesario para respaldar las funcionalidades del sistema.
- **Se elaboró el maquetado del sistema web:** aprovechando las funcionalidades proporcionadas por Bootstrap y aplicando estilos CSS personalizados para lograr una interfaz

coherente y atractiva. Este enfoque permitió establecer la parte delantera (frontend) del sistema de manera efectiva.

- **Desarrollo de la Funcionalidad:** se procedió con la implementación de las funcionalidades con base en la delimitación del alcance del prototipo explicado en la sección 6.1 referente al listado de funcionalidades incluidas. Cada funcionalidad se abordó de manera individual, garantizando que se cumplieran los requisitos establecidos.

Es importante destacar que las imágenes de los iconos utilizados en el sistema forman parte del paquete iconográfico proporcionado por Bootstrap. Además, los logotipos de la UNED y del PEM fueron editados a partir de plantillas proporcionadas por los diseñadores del PEM.

Asimismo, en el proceso de diseño del sistema, se utilizaron los colores institucionales de la UNED. Sin embargo, a diferencia de otros sistemas institucionales, en este caso se emplearon principalmente para resaltar detalles y elementos específicos en lugar de utilizarlos como fondo. Esto se hizo con el propósito de dar al prototipo un estilo único y distintivo en comparación con otros sistemas de la UNED.

Esta elección de diseño fue estratégica, ya que se buscaba establecer una clara distinción visual entre este prototipo y otros sistemas existentes. La intención era evitar cualquier posible confusión, ya que este prototipo en algunas ocasiones apunta a elementos de otros sistemas institucionales de la UNED.

De igual forma el sistema incorpora medidas de seguridad importantes, incluyendo la gestión de contraseñas que se distingue por no almacenar las contraseñas en el mismo servidor donde se hospeda el sistema web. Además, el acceso al sistema está restringido a un grupo específico de usuarios: los miembros del PEM que han participado en la producción de RDD en la UNED.

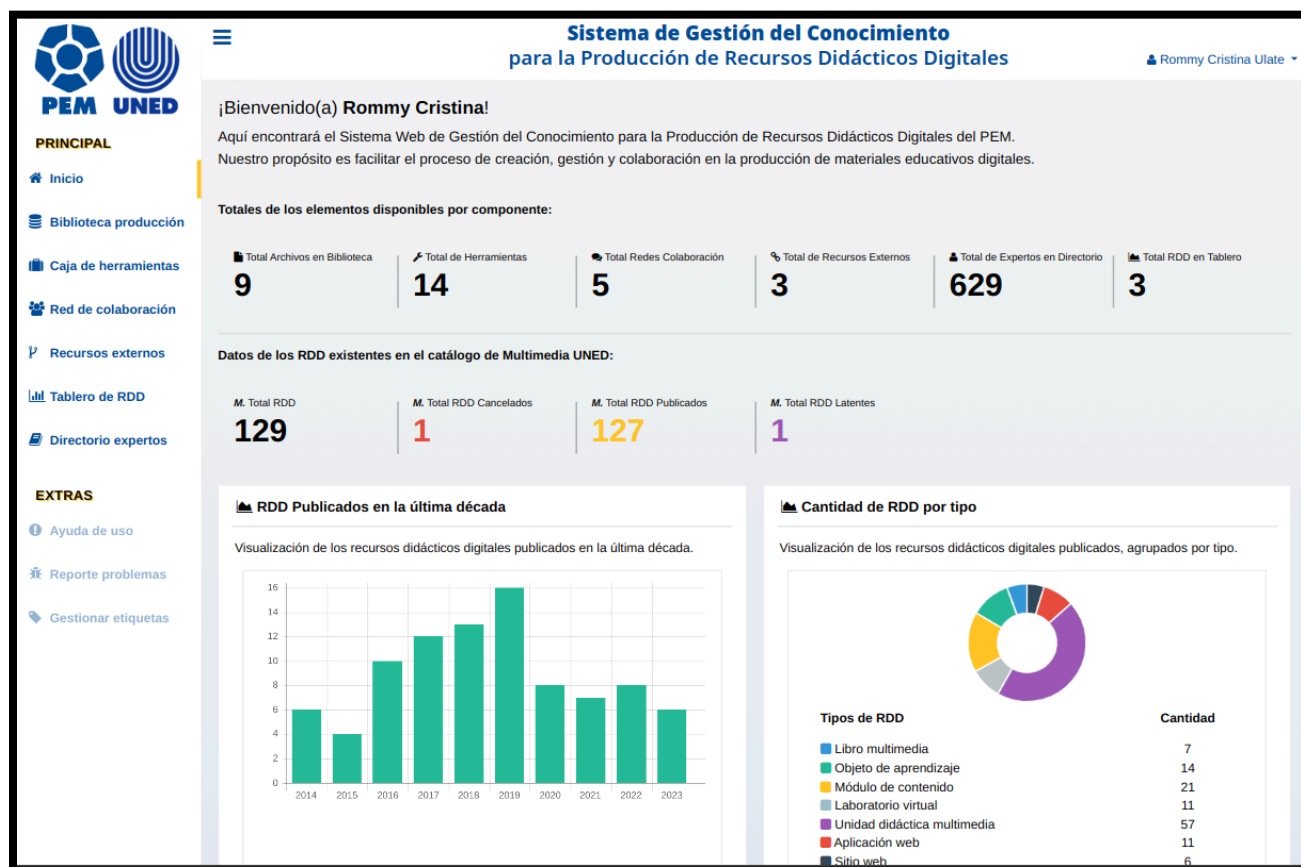
Dentro de este grupo de usuarios, se han establecido tres tipos de perfiles:

- **Visualizador:** Este tipo de usuario tiene la capacidad de visualizar los elementos almacenados en el sistema, pero no posee los privilegios para editar o administrar ninguno de estos elementos. Su función principal es la de observar y acceder a la información relevante.
- **Editor:** Los usuarios con este perfil pueden administrar las opciones habilitadas en el prototipo. Sin embargo, su capacidad de edición se limita a los elementos que ellos mismos hayan agregado. No pueden realizar modificaciones en elementos agregados por otros usuarios. Este rol es ideal para aquellos que necesitan gestionar información específica sin intervenir en los contenidos de otros.
- **Administrador:** Los administradores cuentan con permisos administrativos totales y tienen la capacidad de gestionar todas las funciones y recursos habilitados en el prototipo. Este rol se reserva para aquellos que requieren control y autoridad completa sobre el sistema.

Además, se han tenido en cuenta las directrices gráficas previamente acordadas en la sección 6.1 del proyecto. En este sentido, el prototipo se ha diseñado siguiendo las disposiciones gráficas establecidas, lo que se refleja en la incorporación de los espacios y elementos previamente definidos. Estos elementos incluyen el Botón del Menú Desplegable, el Perfil o Acceso al Sistema, el Menú Lateral, el Cuerpo de la Página y el Pie de Página, como se detalla en la Figura 18.

Asimismo, para cumplir con los criterios de automatización, presentación y disponibilidad del conocimiento, se ha implementado la presentación de información en la página principal de cada uno de los componentes y de los RDD almacenados en la base de datos. Esto se puede observar en la Figura 18.

Figura. 18 Vista de la página principal del prototipo del SGC



Nota. Representación visual del inicio del sistema. Elaboración propia.

En detalle, la página principal proporciona información detallada sobre los siguientes aspectos:

Totales de los elementos disponibles por componente:

- Conteo total de los archivos disponibles en el componente Biblioteca de Producción.
- Conteo total de las herramientas disponibles en el componente Caja de Herramientas.
- Conteo total de los componentes en la Red de Colaboración.
- Conteo total de los recursos disponibles en el componente Recursos Externos.
- Conteo total de los expertos enlistados en el Directorio de Expertos.
- Conteo total de los recursos didácticos digitales (RDD) en el Tablero de RDD.

Datos de los RDD en el Catálogo de Multimedia UNED:

- Conteo total de RDD existentes en el catálogo.
- Conteo total de RDD con estado "cancelado".
- Conteo total de RDD con estado "publicado".
- Conteo total de RDD con estado "latente".
- Gráfico con información sobre la cantidad de RDD publicados por año, en la última década.
- Gráfico con información sobre la visualización de los RDD publicados, agrupados por tipo.
- Tabla con los 10 principales departamentos de la UNED que han publicado la mayor cantidad de RDD.

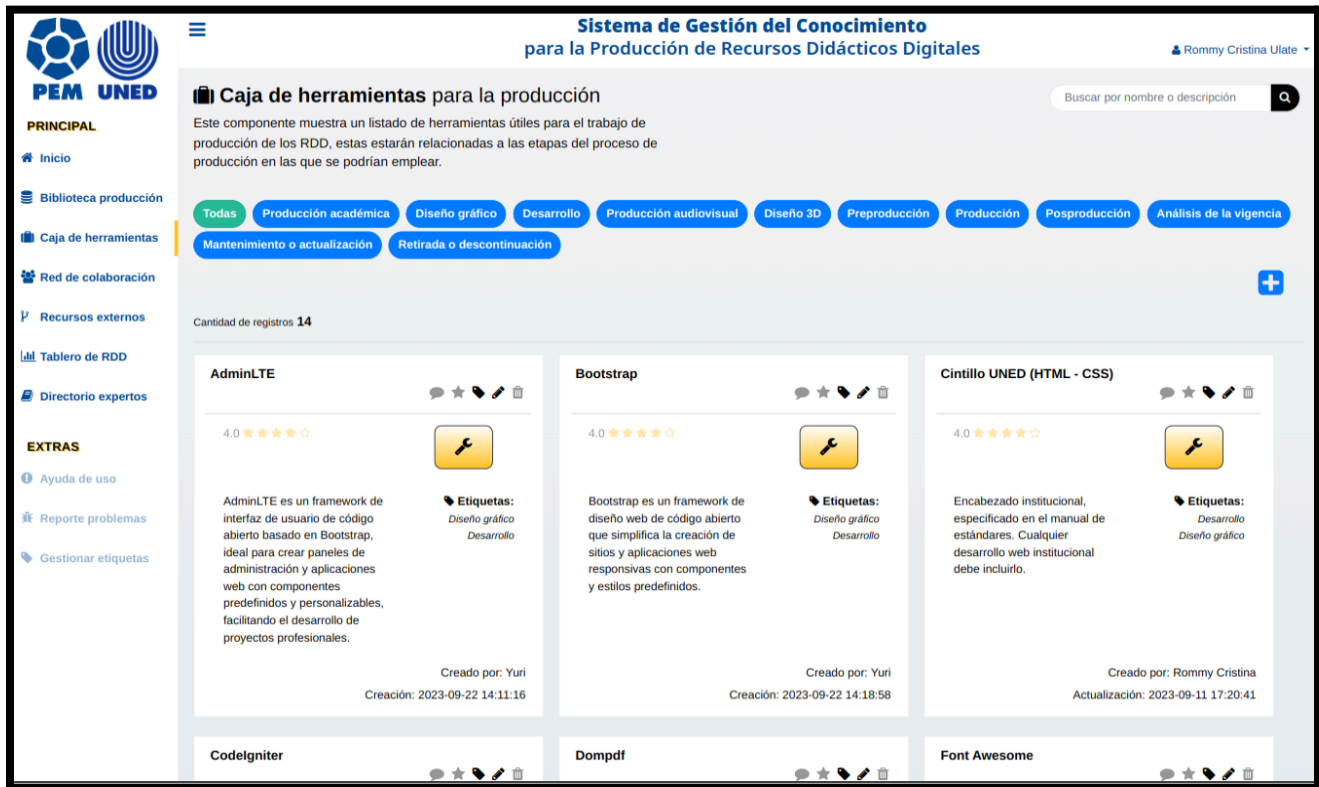
Datos del Catálogo de Multimedia UNED en el cuatrimestre de abril a agosto de 2023 (datos de Google Analytics):

- Total de usuarios registrados.
- Total de usuarios nuevos.
- Gráfico de visualización de usuarios nuevos en los últimos cuatro meses (mostrando cuántos usuarios nuevos se registraron cada mes).
- Gráfico de usuarios nuevos desglosado por canales de acceso predeterminados (indicando cómo llegaron al sistema).

Por otro lado, detallando la disposición del prototipo, el menú principal se compone de un total de 10 viñetas, de las cuales 7 están actualmente activas, mientras que las 3 restantes se encuentran inactivas en este momento.

En las pestañas de los componentes Biblioteca de Producción, Caja de Herramientas, Red de Colaboración y Recursos Externos, la presentación de la información es similar. A continuación, se muestra la disposición principal de estos componentes (ejemplo de su vista interna de un componente Figura 19):

Figura. 19 Vista interna del componente Caja de Herramientas



Nota. Representación visual de la Caja de herramientas. Elaboración propia.

En la en la figura anterior (Figura 19), se presenta la disposición de los componentes, Biblioteca de Producción, Caja de Herramientas, Red de Colaboración y Recursos Externos. Cada uno de estos componentes está representado por un icono, un título, una descripción, un campo de búsqueda de texto, un espacio para buscar por etiquetas, un botón para crear un nuevo elemento y un listado de elementos contenidos en el componente.

Cada elemento enlistado cuenta con características y funcionalidades específicas, que se detallan en la Figura 20 en el siguiente orden: nombre del elemento, botones para las funciones comentar, calificar, etiquetar, editar y eliminar (de izquierda a derecha), vista de la calificación que tiene el elemento, botón para ir al elemento, descripción del elemento, etiquetas asignadas al elemento, nombre del usuario que creó el elemento, y fecha de creación o actualización en el sistema según corresponda.

Figura. 20 Vista características del elemento en listado



Nota. Representación visual de un elemento de la Caja de herramientas. Elaboración propia.

Del mismo modo, para los componentes de Biblioteca de Producción, Caja de Herramientas, Red de Colaboración y Recursos Externos, se ha diseñado un formulario de administración que brinda la capacidad de crear y editar elementos dentro de estos componentes. Además, este formulario facilita la asignación de etiquetas a cada elemento para una mejor organización y búsqueda (más información en la Figura 21).

Figura. 21 Vista formulario de administración

The screenshot shows a web interface for managing a 'Caja de herramientas' (Toolbox). The page title is 'Sistema de Gestión del Conocimiento para la Producción de Recursos Didácticos Digitales'. The user is logged in as 'Rommy Cristina Ulate'. The main heading is 'Formulario de Caja de herramientas para la producción'. A note states: '*Este formulario cuenta con campos obligatorios'. The form is titled 'Editar' and contains the following fields:

- Datos principales ***
 - Nombre *: AdminLTE
 - Descripción *: AdminLTE es un framework de interfaz de usuario de código abierto basado en Bootstrap, ideal para crear paneles de administración y aplicaciones web con componentes predefinidos y personalizables, facilitando el desarrollo de proyectos profesionales.
 - Vínculo *: https://adminlte.io/
- Etiquetar ***
 - *Debe seleccionar al menos 1 opción.
 - Producción académica
 - Diseño gráfico
 - Desarrollo
 - Producción audiovisual
 - Diseño 3D
 - Preproducción
 - Producción
 - Posproducción
 - Análisis de la vigencia
 - Mantenimiento o actualización
 - Retirada o discontinuación
- Comentar
- Calificar

Buttons: Cancelar (green), Editar (blue).

Nota. Representación visual del formulario para añadir nuevos elementos a la Caja de herramientas. Elaboración propia.

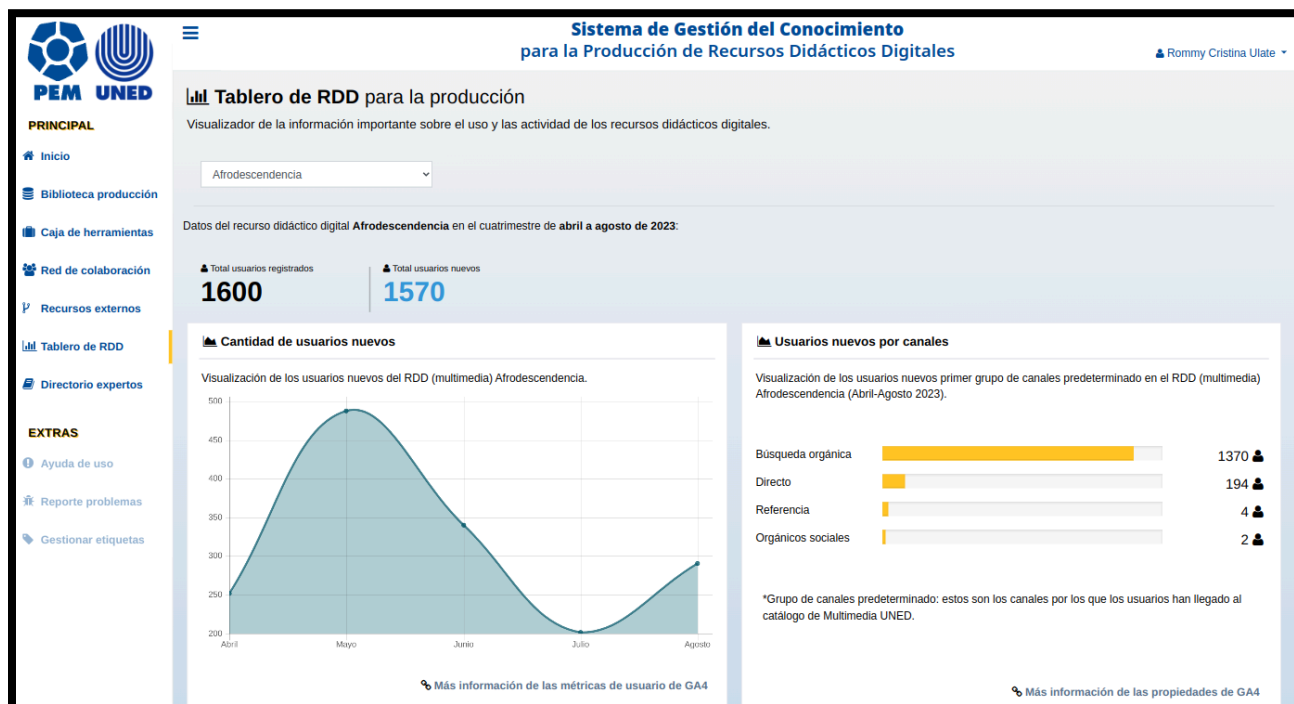
En el caso específico del componente llamado Tablero de RDD, se presentan datos de Google Analytics relacionados con tres RDD específicos: Afrodescendencia, Aprendizaje con Móviles y Soporte Técnico. Este componente, al igual que los mencionados anteriormente, presenta las siguientes características:

- Icono representativo.
- Título descriptivo.
- Descripción detallada del componente.

Sin embargo, debido a las limitaciones de elementos contenidos en este prototipo, se realizaron ciertos ajustes en la presentación de los elementos en este componente. En lugar de un campo de búsqueda de texto, se implementó un selector para facilitar la búsqueda y selección de elementos. Además, las etiquetas y el botón para crear un nuevo elemento se han suprimido para este componente, y los

elementos se muestran de manera dinámica según sean seleccionados, lo que permite una visualización más eficiente de la información existente (consulte la Figura 22 para más detalles).

Figura. 22 Vista interna componente Tablero de RDD



Nota. Visualización del panel de RDD con datos sobre usuarios nuevos, gráfico que muestra la entrada de usuarios nuevos a lo largo del tiempo y otro gráfico que representa las vías de ingreso de los usuarios al RDD. Elaboración propia.

Para cada uno de los tres RDD incluidos en este componente, se presentan los datos de Google Analytics correspondientes al cuatrimestre de abril a agosto de 2023. Los datos incluyen:

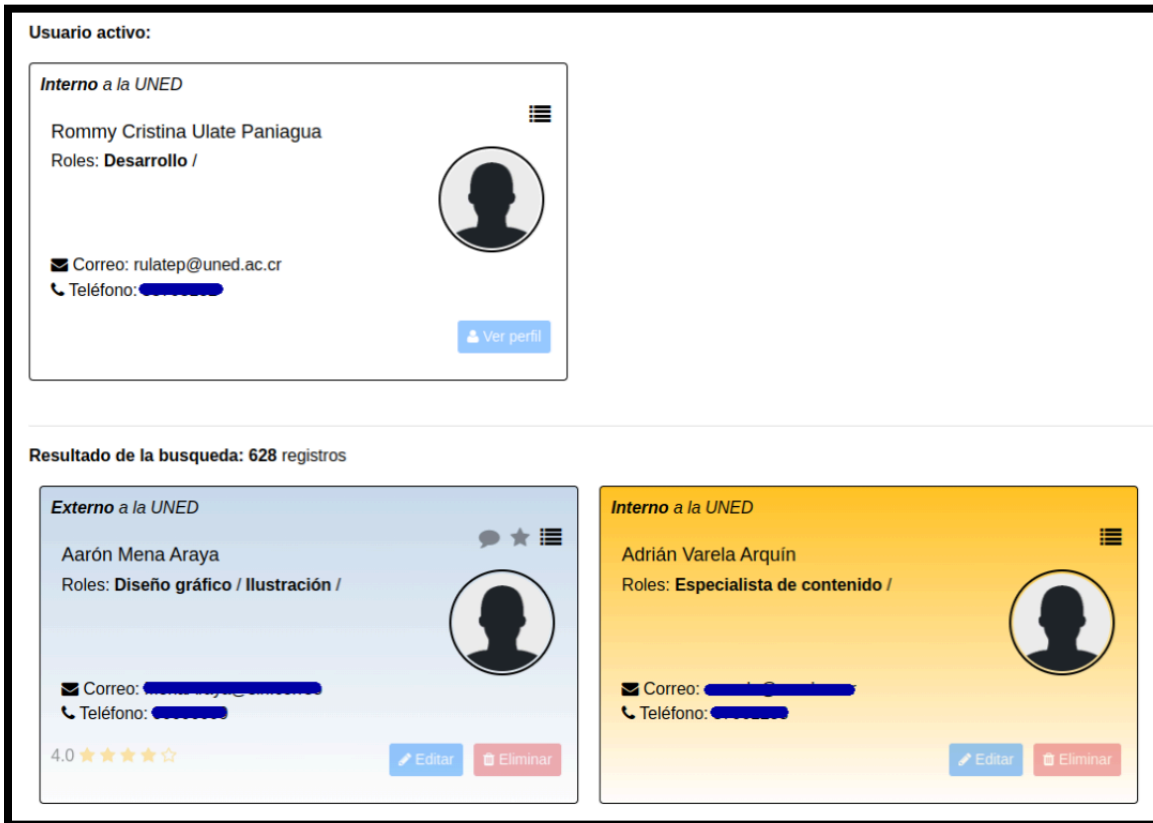
- Total de usuarios registrados.
- Total de usuarios nuevos.
- Gráfico que muestra la cantidad de usuarios nuevos registrados en los últimos cuatro meses, lo que permite observar la evolución mensual.
- Gráfico que desglosa a los usuarios nuevos según los canales de acceso predeterminados, indicando cómo llegaron al sistema. Esto proporciona una comprensión detallada de las fuentes de tráfico que trajeron a los usuarios nuevos al sistema.

Finalmente, el componente denominado Directorio de Expertos sigue una estructura similar a los componentes anteriores, aunque con la particularidad de que no dispone de un botón para crear nuevos elementos. Al igual que los componentes previamente mencionados, el Directorio de Expertos exhibe las siguientes características:

- Icono representativo.
- Título descriptivo.
- Descripción detallada del componente.
- Un campo de búsqueda de texto.
- Un espacio para buscar por etiquetas.
- Un listado de elementos incluidos en el componente.

Una distinción importante en este componente se refleja en la representación de los elementos de su listado, como se puede observar en la Figura 23. Se ha implementado una diferenciación mediante colores: blanco para el usuario actualmente activo en el sistema, amarillo para los expertos internos de la UNED y celeste para los expertos externos a la UNED.

Figura. 23 Vista elementos del Directorio de Expertos



Nota. Representación visual de las tarjetas de datos de los expertos, que incluyen información como tipo (interno o externo), nombre, roles, correo electrónico y número de teléfono. Elaboración propia.

En el caso de los expertos externos a la UNED, cada elemento en listado presenta características y funcionalidades específicas, que se detallan en la Figura 23 en el siguiente orden: identificación como interno o externo, nombre del experto, roles en los que ha trabajado, botones para las funciones de comentar y calificar, y listado de RDD en los que ha estado involucrado (de izquierda a derecha).

Además, se incluyen detalles como el correo electrónico y el número de teléfono. Asimismo, se muestra la calificación que ha recibido el elemento y se proporcionan opciones para editar y eliminar.

En contraste, para el usuario activo en el sistema y los expertos internos de la UNED, las características y funcionalidades son prácticamente las mismas, excepto por la ausencia de los botones de comentario y calificación en los elementos.

6.4 Puesta en operación del prototipo

Una vez que el prototipo estuvo listo en su implementación, se llevaron a cabo acciones colaborativas con los especialistas de la DTIC para poner en marcha el montaje en la nube. Este proceso abarcó tanto el alojamiento como la publicación del prototipo mínimo viable, tal como se había definido en la actividad 10 de este documento (sección 3.3.3).

En la Tabla 18 que se presenta a continuación, se proporciona un desglose de las actividades llevadas a cabo, las personas involucradas en el proceso y los resultados alcanzados:

Tabla. 18 Acciones realizadas para la puesta en operación del prototipo

Acciones Realizadas	Implicados	Resultados Obtenidos
Configuración del entorno de alojamiento (servidor de desarrollo del PEM)	Especialistas de la DTIC	Los especialistas de la DTIC se encargaron de configurar el entorno de alojamiento en la nube de acuerdo con los requisitos previamente definidos.
Actualización de los contenidos de la base de desarrollo	Especialistas de la DTIC	Los especialistas de la DTIC se encargaron de actualizar la base de datos de desarrollo con los datos de producción.
Establecimiento de las credenciales de conexión a la base de datos	Especialistas de la DTIC	Los especialistas de la DTIC establecieron y compartieron las credenciales de conexión a la base de datos
Creación de nuevas tablas en base de datos	Investigadora	Se crearon las nuevas tablas para el establecimiento de la administración de los componentes del sistema de GC.
Subida y publicación del prototipo	Investigadora	El prototipo se cargó en el entorno de alojamiento en la nube (servidor de desarrollo PEM) y se configuró para que estuviera accesible en línea.
Pruebas de acceso y funcionamiento	Investigadora	Se llevaron a cabo pruebas para garantizar que el prototipo estuviera operativo y accesible para los usuarios autorizados.

Documentación de la guía para el uso del prototipo	Investigadora	Se creó un documento con la guía para el uso básico del prototipo.
Puesta en operación del prototipo en línea	Investigadora	El prototipo se hizo accesible en línea para su uso por parte de los usuarios autorizados (establecimiento de los perfiles de usuario).

Nota. Elaboración propia.

Con el propósito de garantizar un acceso controlado y seguro al sistema, como se detalló en la sección 6.3, se han definido tres perfiles de usuario en el sistema. Estos perfiles son: Visualizador, Editor y Administrador. A continuación, se presenta una tabla que muestra la distribución de usuarios del PEM según el tipo de perfil asignado (consulte la Tabla 19).

Tabla. 19 Cantidad de usuarios PEM por tipo de perfil

Perfil	Cantidad de usuarios con este perfil
Visualizador	4
Editor	8
Administrador	2
Total de usuarios PEM:	14

Nota. Elaboración propia.

En conclusión, la colaboración con los especialistas de la DTIC fue fundamental para llevar a cabo el montaje en la nube del prototipo, lo que permitió su hospedaje y publicación en línea. Esto hace que el prototipo esté disponible para su acceso y evaluación por parte de los usuarios dentro y fuera de la UNED.

CAPÍTULO VII. Evaluación

En este capítulo, se exponen los resultados de la fase de evaluación del prototipo, empleando la metodología presentada en la sección 3.3.4, y basándose en los criterios de evaluación identificados en la sección 5.3. El instrumento empleado para llevar a cabo esta evaluación está descrito en detalle en el Anexo 4, titulado "Instrumento utilizado en la evaluación del prototipo".

7.1 Evaluación de desempeño del prototipo

En esta sección, se proporciona un análisis detallado de la evaluación del prototipo desarrollado, conforme a lo delineado en la metodología del presente estudio (Actividad 11, sección 3.3.4). A continuación, se presentan los resultados y hallazgos obtenidos durante la etapa de evaluación.

7.1.1. Características de las personas evaluadoras

En el proceso de evaluación participaron un total de 12 personas, incluyendo a los miembros del panel de expertos. Estos participantes son quienes desempeñan roles activos en la producción de recursos didácticos digitales para la UNED.

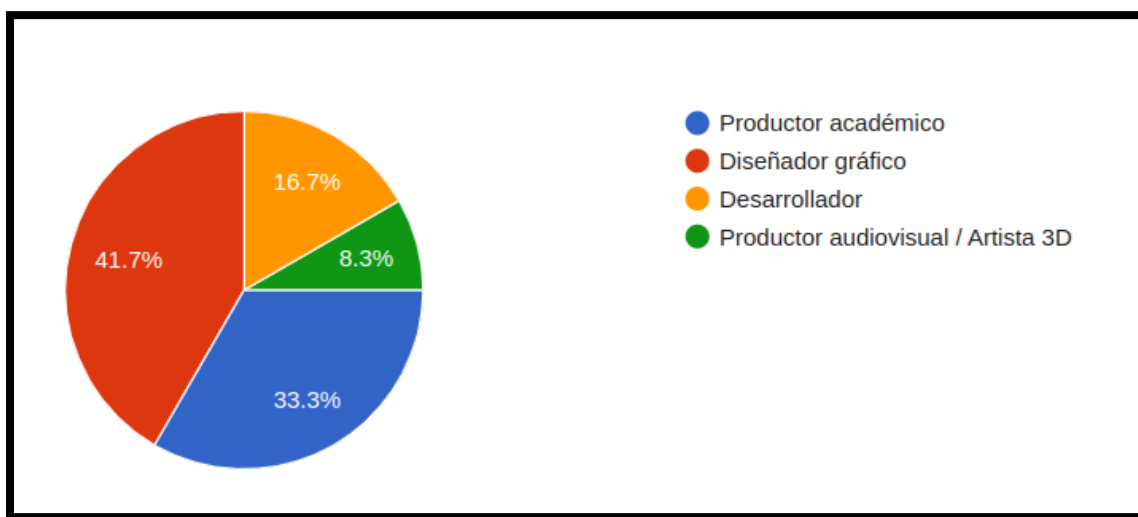
El promedio de tiempo laborado de los evaluadores es de 13 años, lo que sugiere que estos profesionales cuentan con una amplia experiencia en el ámbito de la producción de recursos didácticos digitales.

Este nivel de experiencia y conocimiento es fundamental en el contexto del sistema de gestión del conocimiento diseñado para el presente proyecto, enfocado en la producción de recursos didácticos

digitales. La evaluación de los criterios establecidos, como la usabilidad, el diseño y el contenido, requiere de este amplio entendimiento de la temática.

En la Figura 24 se presenta una clasificación detallada de la muestra de evaluadores de acuerdo con sus roles dentro del contexto de nuestro estudio. Notablemente, la mayoría de los evaluadores desempeñan roles como Diseñador Gráfico y Productor Académico. A pesar de esta predominancia, es relevante destacar que se logra apreciar una representación de todos los roles principales, lo que indica que la evaluación logró involucrar a todos perfiles relevantes. Este hecho nos permite afirmar con confianza que el 100% de los evaluadores que participaron en esta investigación fueron individuos de interés para el sistema desarrollado.

Figura. 24 Clasificación por rol de las personas evaluadoras



Nota. Según el gráfico circular, el 41.7% son diseñadores gráficos, el 33.3% son productores académicos, el 16.7% son desarrolladores y el 8.3% son productores audiovisuales o artistas 3D. Elaboración propia.

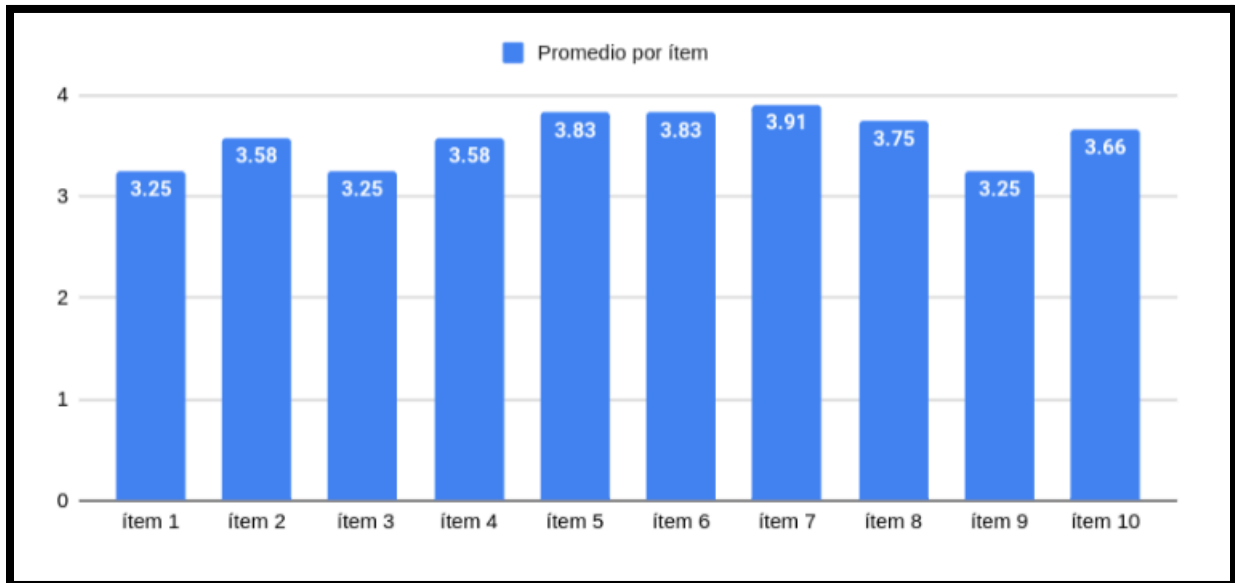
7.1.2. Evaluación de usabilidad del prototipo

La Figura 25 presenta los promedios de calificaciones obtenidos para los ítems de la “System Usability Scale” (SUS). Estos resultados se derivan del método detallado en la sección 5.3.1 de este trabajo.

Según lo explicado en esta sección, se realizaron inversiones en los ítems pares, lo que garantiza que

todos los ítems sean evaluados en la misma dirección. Los valores resultantes están en un rango que va de 0 a 4, donde 2 representa el valor medio o de indiferencia.

Figura. 25 Promedio de los resultados de las evaluaciones para los ítems SUS (con los ítems pares revertidos)



Nota. Gráfico de barras que presenta el promedio de los resultados de la SUS por ítem, con los 10 ítems mostrando un promedio que supera el valor de 3. Elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 25, los 10 ítems muestran un promedio que supera el valor de 3, indicando que se sitúan por encima del punto medio o de indiferencia en la escala, inclinándose hacia el lado positivo. Es relevante notar que los ítems "Creo que me gustaría utilizar este sistema GC con frecuencia", "Creo que el sistema GC es fácil de usar" y "Me siento confiado al usar el sistema GC" registraron los promedios más bajos, con un valor de 3.25. Por el contrario, el ítem "Creo que puedo usar este sistema GC rápidamente" obtuvo el promedio más alto, con un valor de 3.91.

Por otro lado, para evaluar la confiabilidad de la SUS, se empleó el coeficiente Alfa de Cronbach (Cronbach, 1951). El resultado de este coeficiente arrojó un valor aproximado de $\alpha \approx 0.795$, esta cifra refleja una consistencia interna bastante sólida entre los diversos ítems de la escala SUS (Nunnally, 1978).

La confiabilidad es un factor crucial en las mediciones de usabilidad, ya que sugiere cuán consistentes y coherentes son las respuestas de los encuestados a lo largo de los diferentes ítems de la escala. En general, un valor de alfa superior a 0.7 se considera aceptable en investigaciones de usabilidad, lo que indica que la escala SUS empleada en este estudio es confiable para medir la usabilidad percibida del prototipo implementado (Nunnally, 1978).

Los resultados obtenidos para SUS en este estudio se sitúan en un rango de puntuaciones que oscilan entre 72.5 y 100, con un promedio general de 89.79¹¹. Es importante destacar que esta puntuación promedio no debe interpretarse directamente como un porcentaje, ya que no se relaciona de manera directa con un valor porcentual (Brooke, 2013).

Para entender adecuadamente el significado de esta puntuación promedio, es necesario normalizar utilizando como referencia los rangos de percentiles propuestos por Lewis y Sauro (2018). Estos rangos, que se muestra en la Tabla 20, permiten ubicar la puntuación promedio en un contexto relativo y proporciona una interpretación más precisa de cómo se compara con otros resultados de evaluación de usabilidad.

Tabla. 20 Escala de calificación para la SUS

Evaluación	SUS	Rango de Percentil
A+	84.1 - 100	96 - 100
A	80.8 - 84.0	90 - 95
A-	78.9 - 80.7	85 - 89
B+	77.2 - 78.8	80 - 84
B	74.1 - 77.1	70 - 79
B-	72.6 - 74.0	65 - 69
C+	71.1 - 72.5	60 - 64

¹¹ Es crucial tener en cuenta que los valores de la SUS se derivan de la suma de las puntuaciones asignadas a cada uno de los ítems de la escala, las cuales están en un rango de 0 a 4. Posteriormente, esta suma se multiplica por 2.5, tal como se explica detalladamente en la sección 5.3.1 del presente trabajo.

Nota. Elaboración propia con base a Lewis y Sauro (2018)

Según lo indicado en la Tabla 20, cuando el valor promedio obtenido en la SUS es de 89.79, este se ubica en el rango percentil de 96 al 100. Esto se traduce en una calificación de A+, según los rangos presentados, la cual es muy buena.

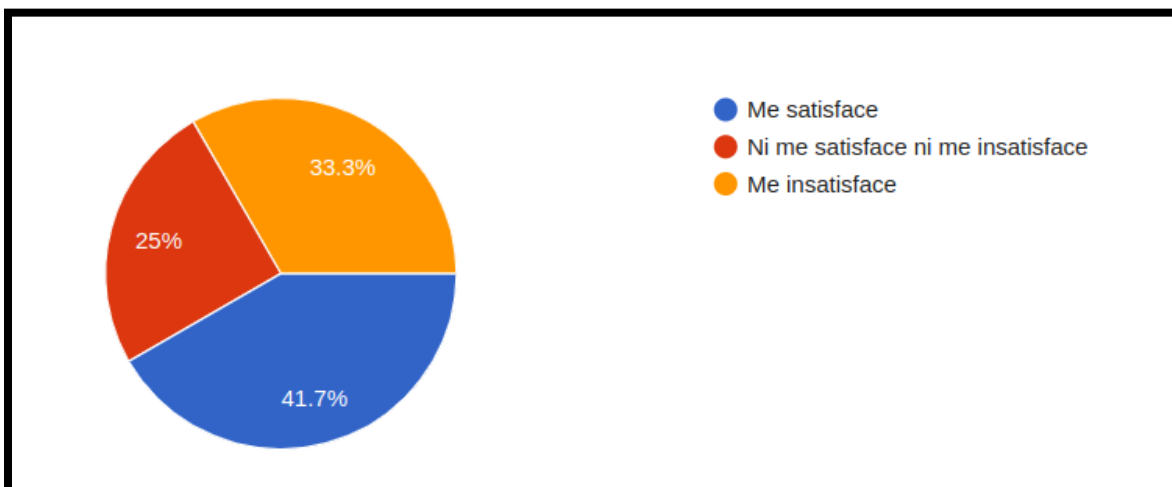
A la luz de estos resultados, podemos concluir que las características de usabilidad del prototipo del Sistema de Gestión del Conocimiento para la producción de recursos didácticos digitales desarrollados son altamente satisfactorias. Esta calificación de A+ indica que el sistema presenta una usabilidad alta.

7.1.3. Evaluación del diseño gráfico y del contenido del prototipo

Con el propósito de valorar la opinión de los participantes sobre el diseño gráfico del prototipo, se les planteó una serie de preguntas específicas: “¿Le satisface la estética general del Sistema de Gestión del Conocimiento?”, “¿Le satisface la coherencia de los elementos visuales del Sistema de Gestión del Conocimiento?” y “¿Le satisface la disposición de la interfaz del Sistema de Gestión del Conocimiento?”.

En relación con la pregunta sobre la satisfacción con la estética general del Sistema de Gestión del Conocimiento, la Figura 26 muestra que el 41.7% de la muestra expresó estar satisfecho con la estética del sistema de GC. Un 25% de los participantes opinó que ni les satisfacía ni les insatisfacía, mientras que un 33.3% tenía una percepción negativa al respecto.

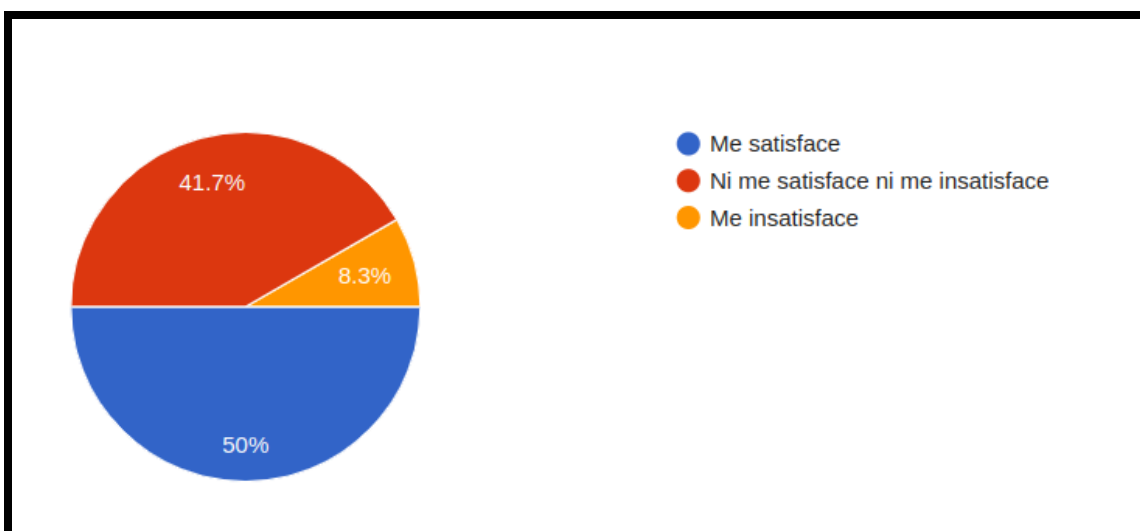
Figura. 26 Satisfacción con la estética general del SGC



Nota. El gráfico circular indica que el 41.7% está satisfecho, el 25% se encuentra en una posición neutral y el 33.3% está insatisfecho. Elaboración propia.

De igual manera, en lo que respecta a la pregunta sobre la satisfacción con la coherencia de los elementos visuales del SGC, la Figura 27 refleja que el 50% de la muestra manifestó estar satisfecho con la coherencia de dichos elementos en el sistema de GC. Un 41.7% de los participantes expresó que ni les satisfacía ni les insatisfacía, mientras que un 8.3% tenía una percepción negativa en este aspecto.

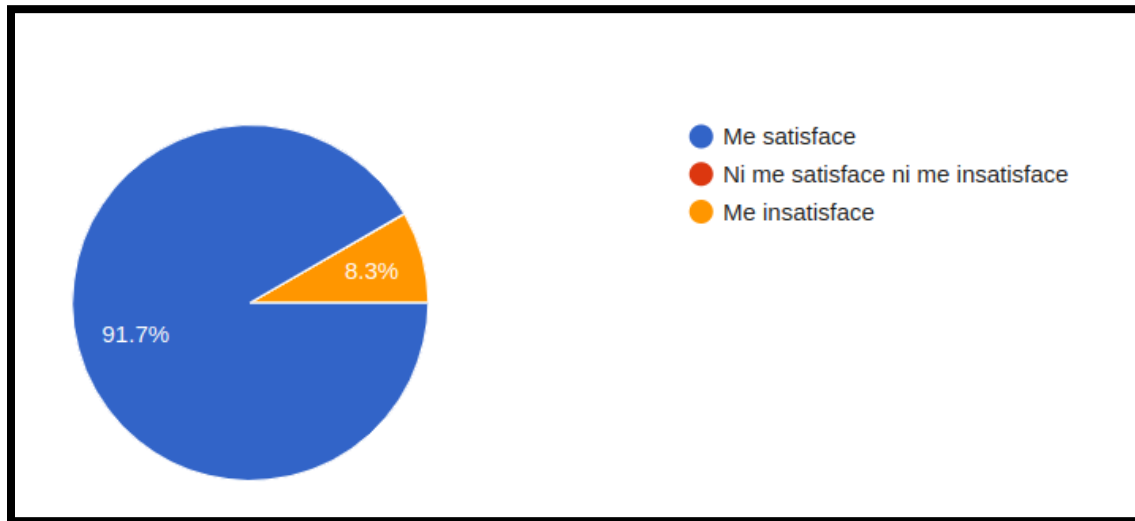
Figura. 27 Satisfacción con la coherencia de los elementos visuales del SGC



Nota. El gráfico circular indica que el 50% está satisfecho, el 41.7% se encuentra en una posición neutral y el 8.3% está insatisfecho. Elaboración propia.

De igual modo, al considerar la pregunta sobre la satisfacción con la disposición de la interfaz del SGC, la Figura 28 muestra que el 91.7% de la muestra indicó estar satisfecho con la disposición de la interfaz en el SGC. Un 8.3% de los participantes expresó registró una percepción negativa en este aspecto.

Figura. 28 Satisfacción con la disposición de la interfaz del SGC

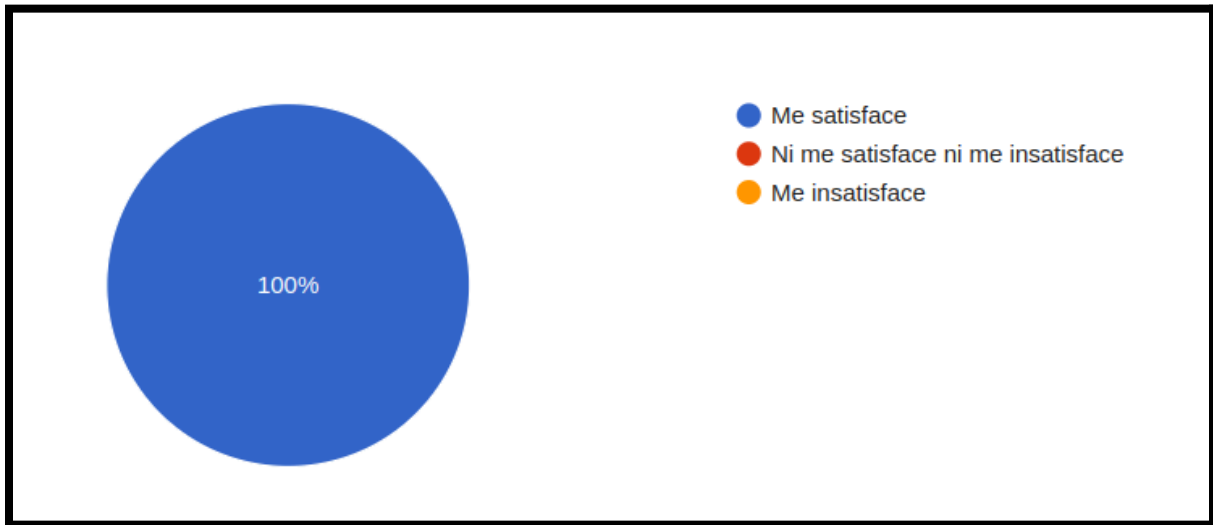


Nota. El gráfico circular indica que el 91.7% está satisfecho y el 8.3% está insatisfecho. Elaboración propia.

De manera análoga, con el fin de evaluar la perspectiva de los participantes en cuanto al contenido del prototipo, se les formularon preguntas específicas: “¿Le satisface el contenido del sistema de Gestión del Conocimiento?” y “¿Le satisface el contenido del sistema de Gestión del Conocimiento?”.

En cuanto a la pregunta acerca de la satisfacción con el contenido del sistema de Gestión del Conocimiento, la Figura 29 muestra que el 100% de los participantes manifestó estar satisfecho con el contenido del sistema de GC.

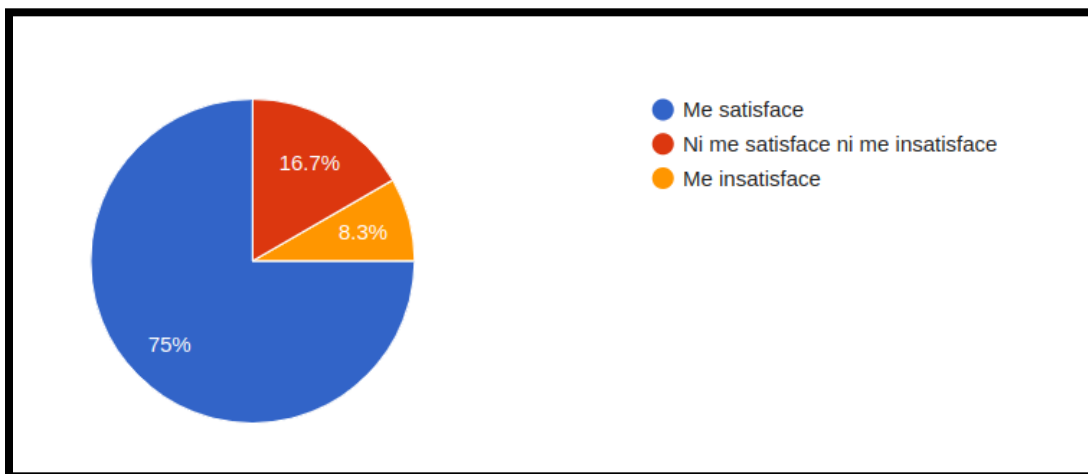
Figura. 29 Satisfacción con el contenido del sistema de Gestión del Conocimiento



Nota. El gráfico circular indica que el 100%. Elaboración propia.

Asimismo, en relación con la pregunta sobre la satisfacción con la disposición del contenido del sistema de Gestión del Conocimiento, la Figura 30 muestra que el 75% de los participantes expresó estar satisfecho con la disposición del contenido en el SGC. Un 16.7% de los participantes indicó que no tenían una opinión clara, ni satisfacción ni insatisfacción en este aspecto, mientras que un 8.3% tenía una percepción negativa en cuanto a la disposición del contenido.

Figura. 30 Satisfacción con la disposición contenido SGC



Nota. El gráfico circular indica que el 75% está satisfecho, el 16.7% se encuentra en una posición neutral y el 8.3% está insatisfecho. Elaboración propia.

7.1.4. Recomendaciones obtenidas con respecto al prototipo

Durante el proceso de evaluación, se llevaron a cabo preguntas abiertas para obtener recomendaciones de los evaluadores con relación al diseño gráfico y los contenidos que se deben aplicar en el sistema de gestión del conocimiento una vez que el prototipo esté completo.

Para sistematizar estas recomendaciones se realizó una clasificación de los comentarios recopilados. Este proceso implicó la extracción de palabras clave directamente de los comentarios, siguiendo la metodología de Hernández Sampieri et al. (2014). Una vez recopiladas estas palabras clave, se procedió a agrupar los comentarios en categorías temáticas para facilitar su análisis y posterior implementación.

Se determinó una frecuencia relativa para cada categoría mediante la suma total de comentarios relacionados con cada una, según las respuestas de las personas encuestadas. De esta forma, se estableció una priorización que se presenta en orden descendente en la Tabla 21. Ninguna de las recomendaciones propuestas superó el 50% de frecuencia relativa, siendo la más importante la relacionada con asuntos de diseño en general.

Si se requiere una comprensión más completa del proceso de categorización de los comentarios relacionados con el diseño gráfico, se recomienda consultar el Anexo 5, titulado "Recomendaciones de diseño gráfico identificadas en la evaluación del prototipo". En este anexo, se encuentra un listado completo de las recomendaciones del diseño gráfico recibidas, junto con la cantidad total de comentarios por categoría, la frecuencia absoluta de los comentarios (coincidentes por persona encuestada) y el cálculo de la frecuencia relativa.

Tabla. 21 Recomendaciones de los evaluadores acerca del diseño gráfico

Categoría	Resumen comentarios	Frecuencia Relativa (n=12)	Observaciones de la investigadora
------------------	----------------------------	-----------------------------------	--

Diseño en general: colores, iconos, y tipografía	Reducir o eliminar el amarillo en títulos, degradados y sombras, reubicar logotipos, simplificar diseño de los botones, optimizar el Directorio de Expertos con respecto a dispositivos pequeños, mejorar o cambiar paleta de colores y tipografía, reformular la distribución de los elementos de la página de inicio.	6/12 (50%)	Las sugerencias de cambios en el diseño son muy recomendables, y la mayoría de ellas provienen de personas con roles de diseñadores dentro del equipo del PEM. Estas valiosas recomendaciones se tendrán en cuenta en el proceso de desarrollo del sistema.
Cajas de información	Cambiar de cajas a lista para más opciones visibles o usar cajas más pequeñas con información completa (como un directorio telefónico), mantener el ancho uniforme en dispositivos pequeños.	3/12 (25%)	Estas recomendaciones están relacionadas con la falta de adaptabilidad total del prototipo a diferentes dispositivos (responsividad). La incorporación de esta característica al sistema resolvería esta necesidad de manera efectiva.
Diseño gráfico específico (estética PEM)	Crear un diseño gráfico único basado en elementos de Multimedia UNED y SONAR Multimedia para lograr cohesión visual en los recursos del PEM, otorgándole su propia identidad y ajustándolo a la estética del PEM en términos de color.	2/12 (16%)	Cuando creamos el prototipo, optamos por no utilizar los colores de las otras aplicaciones del PEM. Esto se hizo para evitar confusiones, asegurándonos de que los usuarios pudieran distinguir claramente si estaban dentro del sistema de gestión del conocimiento o en alguna de las herramientas de otros sistemas del PEM. Sin embargo, considero que es factible emplear los colores y diseños del PEM para mantener la coherencia visual con las demás herramientas. Esto podría lograrse mediante modificaciones en las hojas de estilo CSS del sistema.
Al autenticarse	Hacer que el menú de opciones	1/12 (8%)	Este aspecto es de suma

	esté oculto hasta que el usuario inicie sesión.		importancia, ya que está directamente relacionado con la seguridad del sistema. Aunque la sugerencia provino de un único compañero desarrollador, es crucial implementar esta medida en el sistema para garantizar que personas externas no puedan acceder al menú del sistema de gestión del conocimiento.
Actualizar a la versión	Actualizar FontAwesome a la versión 5 y Bootstrap a la versión 5+ para obtener íconos más variados y un diseño más moderno.	1/12 (8%)	En el prototipo, se han utilizado las versiones más estables de estos complementos. Como profesional en el desarrollo web, la investigadora considera que no siempre es necesario utilizar las últimas versiones de ciertos complementos si no son lo suficientemente estables. La sugerencia aquí es que se puede considerar la actualización a la siguiente versión estable y probada en el momento adecuado.

Nota. Elaboración propia

De manera similar, se aplicó la misma metodología para condensar las recomendaciones relacionadas con el contenido presentado en el sistema de gestión del conocimiento, como se refleja en la Tabla 22. Ninguna de estas recomendaciones superó el 20% de frecuencia relativa.

Con relación a estas recomendaciones, se llevó a cabo un análisis adicional para los contenidos: se evaluó si las recomendaciones sugeridas estaban incorporadas en el diseño integral del sistema de gestión del conocimiento, pero no se habían incluido en el alcance del prototipo. Este análisis se incluye en la columna de observaciones de la Tabla 22.

El proceso de síntesis de los comentarios de los participantes se encuentra detallado en el Anexo 6, titulado "Recomendaciones de contenido identificadas en la evaluación del prototipo". Este anexo proporciona una lista completa de las recomendaciones específicas relacionadas con el contenido, cantidad total de comentarios por categoría, frecuencia absoluta de los comentarios (coincidentes por persona encuestada) y el cálculo de la frecuencia relativa.

Tabla. 22 Recomendaciones de los evaluadores acerca del contenido

Categoría	Resumen comentarios	Frecuencia Relativa (n=12)	Observaciones de la investigadora
Integrar otras plataformas	Integrar otras plataformas o mejorar la articulación, ofreciendo un acceso centralizado con información de funcionarios para sistemas PEM y relacionados.	2/12 (16%)	Esta recomendación excede el alcance del sistema de gestión del conocimiento. Para lograr una integración completa, sería necesario llevar a cabo un proceso con la colaboración de los compañeros de la DTIC. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, en algunas de las aplicaciones de la UNED, la integración completa no se considera conveniente debido a cuestiones de seguridad.
Acceso constante	Considerar añadir una funcionalidad que fomente el uso continuo del sistema, como un módulo para actualizar y revisar el progreso de las producciones, lo que podría incentivar el acceso constante.	2/12 (16%)	Esta recomendación no estaba inicialmente contemplada en el diseño del sistema, pero la investigadora considera que es un elemento de gran relevancia que podría ser incorporado en el desarrollo del sistema.
Ayuda de uso y créditos	Agregar una breve introducción al sistema antes del uso y habilitar secciones de "Créditos" y "Ayuda de uso".	2/12 (16%)	Esta recomendación estaba considerada en el diseño del sistema, pero no se incluyó en el alcance del prototipo.

Oficios y acuerdos	Documentación oficial en oficios y acuerdos, pero se cuestiona la confidencialidad del contenido.	1/12 (8%)	Esta recomendación podría salirse del ámbito del proyecto, ya que el sistema de gestión del conocimiento se centra específicamente en la producción de RDD, mientras que estos documentos tienen un carácter más administrativo. Sin embargo, si los compañeros del PEM consideran pertinente agregarlos, se puede tomar en consideración. No obstante, es necesario estudiar primero si existe alguna restricción de confidencialidad que deba ser considerada.
Notificación	Mostrar notificaciones en el panel de inicio cuando se añadan nuevos registros o herramientas en las secciones para impulsar la navegación y el interés en explorar las contribuciones de los compañeros.	1/12 (8%)	Esta recomendación estaba considerada en el diseño del sistema, pero no se incluyó en el alcance del prototipo.
Módulo para incluir códigos	Crear un módulo de programación para almacenar códigos reutilizables.	1/12 (8%)	Esta recomendación podría abordarse en el componente de "Caja de Herramientas" al etiquetar los códigos para que sean identificados como códigos reutilizables.
Red de contactos externos	Establecer una red de colaboración externa para acceder rápidamente a contactos frecuentes, como otras coordinaciones y direcciones.	1/12 (8%)	Esta recomendación está relacionada con la ausencia de un Directorio de Expertos para toda la UNED. La creación de una herramienta externa al sistema para acceder a expertos de otras coordinaciones y direcciones está fuera del alcance del proyecto

			propuesto para esta investigación. Sin embargo, es importante destacar que es una necesidad real para la UNED.
--	--	--	--

Nota. Elaboración propia

7.1 Validación de resultados de la evaluación

Los resultados y recomendaciones derivados de la evaluación, que se detallaron en las secciones anteriores de este capítulo, se sometieron a una validación el 05 de octubre de 2023, siguiendo el enfoque definido en la metodología de este estudio (Actividad 12, sección 3.3.4).

Para llevar a cabo esta actividad, se organizó una sesión de discusión en la que se convocó al panel de expertos que había participado en las actividades previas: identificación de necesidades y expectativas de las personas del PEM (Actividad 2) y validación del diseño "tentativo" del MGC (Actividad 4).

La guía empleada para llevar a cabo la sesión del grupo de enfoque, que validó los resultados de la evaluación del prototipo, se encuentra detallada en el Anexo 7, titulado "Guía de planificación para el grupo de enfoque de validación de los resultados de la evaluación del prototipo".

Para fomentar opiniones y estimular el debate crítico y constructivo entre los participantes, se emplearon tres preguntas generadoras, que se presentan en la Tabla 23.

Tabla. 23 Preguntas generadoras para la sesión de validación

Preguntas generadoras	
1	¿Está de acuerdo o en desacuerdo con los resultados y recomendaciones obtenidos en la evaluación del sistema? ¿Puede proporcionar su justificación para su opinión?
2	¿Cuáles de los resultados y recomendaciones obtenidos durante la evaluación se relacionan más estrechamente con su experiencia o perspectiva? ¿Puede explicar por qué se siente identificado con estos resultados o recomendaciones?

3	¿Cuáles son sus recomendaciones o sugerencias para guiar el futuro desarrollo del sistema, especialmente en lo que respecta a aspectos como el mantenimiento, la gestión de contenidos y la administración del sistema?
---	---

Nota. Elaboración propia.

Como resultado de la validación, el consenso entre todos los participantes fue del 100 % en cuanto a los resultados obtenidos en la evaluación, ya que vieron que sus opiniones se reflejaron en ellos. Adicionalmente, es importante destacar que algunos mencionaron que fueron más críticos en sus comentarios porque esperaban contribuir a mejorar el sistema, mientras que otros comentaron que fueron menos rigurosos en sus evaluaciones debido a que estaban evaluando un prototipo en desarrollo.

Adicionalmente, destacaron que el prototipo desarrollado es una herramienta con una excelente iniciativa y celebraron su creación. De la misma manera indicaron que con el apoyo adecuado, podría convertirse en el centro de trabajo y gestión del conocimiento, centralizando la información, herramientas, recursos y contactos de colaboradores, entre otros aspectos.

Además, durante la validación, los participantes ofrecieron las siguientes recomendaciones adicionales para la implementación completa del sistema:

- Utilizar los criterios proporcionados por Centro de Planificación y Programación Institucional (CPPI) para definir la estructura, el control de versiones y los responsables de los documentos que serán almacenados en la Biblioteca de Producción.
- Realizar una depuración de la información en el directorio de expertos. Esto implica centrarse en los expertos que han sido agregados desde Multimedia UNED, catálogo de Recursos Didácticos Digitales (RDD). En el futuro, se contempla la digitalización del formulario utilizado para publicar un nuevo RDD en el catálogo (Multimedia UNED). Además, se busca permitir que

los productores académicos ingresen los datos de los expertos involucrados por sí mismos, agilizando así el proceso, y asegurando datos más depurados.

- Es fundamental mejorar la seguridad en el sistema de gestión de conocimiento. Siguiendo las recomendaciones de nuestros compañeros de desarrollo, se propone ocultar el menú antes de que los usuarios inicien sesión en el sistema. Además, se trabajará en la centralización de las aplicaciones del PEM para fortalecer aún más la seguridad y eficiencia de la plataforma.
- Se propone que para quienes se encargan de crear documentos, se designe un responsable específico para cada rol de producción. Este encargado será el responsable de cargar los nuevos documentos en la Biblioteca destinada a la producción.
- En cuanto a los documentos administrativos, se asigna la responsabilidad a la asistente del PEM, de cargarlos en el sistema de gestión del conocimiento. Esto se llevará a cabo siguiendo las directrices establecidas en la guía oficial de nomenclatura y versionamiento de la DPMD.
- Verificar la posibilidad de enviar notificaciones por correo electrónico para informar sobre las nuevas inclusiones en el sistema.
- Formar un equipo de 3 o 4 compañeros para proporcionar soporte al sistema.
- Realizar pruebas individuales en cada componente, estableciendo períodos de prueba. Si un componente no funciona al 100%, ocultarlo temporalmente para resolver los problemas y luego activarlo. Implementar pruebas de funcionamiento en ciclos incrementales.
- Se sugiere considerar la adición de funcionalidades al sistema, como la inclusión de elementos predictivos en los espacios de búsqueda textual, una implementación completa del diseño responsive y una mayor duración de las sesiones de usuario.

CAPÍTULO VIII. Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo, se presenta un resumen de las conclusiones y recomendaciones derivadas de la ejecución del proyecto para desarrollar un modelo de gestión del conocimiento para el PEM, siguiendo la línea definida en la metodología de este estudio (Actividad 13, sección 3.3.5).

8.1 Conclusiones

En esta sección, se presentan las principales conclusiones resultantes de la ejecución del presente proyecto. Estas conclusiones se derivan de un análisis exhaustivo de todo el proceso de desarrollo del sistema de gestión del conocimiento para el PEM de la UNED. A continuación, se detallan estas conclusiones:

1. Según los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología descrita en el Capítulo III, se puede concluir que se logró alcanzar el objetivo establecido para esta investigación. El prototipo desarrollado ha demostrado que la solución propuesta satisface en gran medida las necesidades planteadas para mejorar el intercambio de información entre el personal del PEM que participó en este estudio.

Como se expuso en el Capítulo II, se ha destacado que la gestión del conocimiento desempeña un papel esencial en la producción de recursos didácticos digitales (RDD). Esto se manifiesta en la centralización del conocimiento, el acceso directo a través de plataformas digitales, la medición y evaluación, la comunicación y colaboración, y otros aspectos cruciales.

Aunque sería prematuro afirmar de manera concluyente que el prototipo desarrollado ha logrado una mejora significativa en las condiciones de intercambio de información entre el personal del Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM), de acuerdo con los

resultados obtenidos en la evaluación del prototipo (Capítulo VII), es razonable concluir que este sistema de gestión del conocimiento tiene el potencial para contribuir en este sentido.

2. Asimismo, se han alcanzado satisfactoriamente los objetivos específicos planteados en el marco de esta investigación. En particular, el primer objetivo específico del proyecto se ha logrado mediante el estudio de los RDD producidos en el PEM. Esto incluyó una comprensión integral de su ciclo de vida, un análisis detallado de los requisitos implicados en las diversas etapas de producción y la identificación de las necesidades y expectativas de las personas involucradas en la creación de estos recursos. Los resultados y hallazgos derivados de este proceso se exponen en detalle en el Capítulo IV de esta investigación.
3. Con respecto al segundo objetivo específico de esta investigación, referente a la formulación de un sistema de Gestión del Conocimiento que tenga en cuenta los requisitos relacionados con la producción de los RDD, así como las necesidades y expectativas de las personas involucradas en la producción del PEM, se ha logrado con éxito. Esto se llevó a cabo mediante la elaboración de un diseño integral para el MGC, que posteriormente se sometió a un proceso de validación por parte del mismo panel de expertos que previamente había identificado las necesidades. Además, se definieron los criterios de evaluación para el MGC. Los resultados detallados de estas actividades se presentan en el Capítulo V de este estudio.
4. Asimismo, como se detalla en el Capítulo VI, se ha ejecutado con éxito la implementación del prototipo del Modelo de Gestión del Conocimiento propuesto en el tercer objetivo específico. Las actividades realizadas incluyeron la definición del alcance del prototipo, la selección de herramientas tecnológicas para su implementación y la construcción efectiva del prototipo, lo que permitió cumplir con lo propuesto en este objetivo.
5. Del mismo modo, el cuarto objetivo específico se logró a través de la evaluación del prototipo y la validación de los resultados, como se detalla en el Capítulo VII. Estas actividades no solo

permiten concluir que el prototipo cumple con los criterios de evaluación establecidos, sino que también brindan retroalimentación para mejorar el diseño y desarrollo del prototipo.

Esta evaluación se llevó a cabo con la participación de 12 personas con una experiencia promedio de 13 años en la producción de recursos didácticos digitales para la UNED. Esta diversidad de participantes aportó una perspectiva valiosa sobre el sistema y sus necesidades.

Sin embargo, es relevante destacar que los resultados de la evaluación y validación se basan en las opiniones de quienes participaron en estas actividades como parte del panel de expertos.

Aunque se podría cuestionar la representatividad de estos resultados para todos los productores de recursos didácticos de la UNED, es importante destacar que la selección de los participantes en estas actividades garantiza su relevancia, dado que el PEM es la entidad responsable de la creación de recursos didácticos **digitales** en específico en la UNED.

6. De manera similar, los resultados de la evaluación confirman que el prototipo demuestra un nivel sobresaliente de usabilidad, como se detalla en el Capítulo VI, donde obtuvo una calificación A+. Así mismo, en lo que respecta al diseño gráfico, la evaluación arrojó resultados satisfactorios.

Además, en lo que concierne al contenido del mecanismo, se logró un nivel de aceptación del 100%. Estos hallazgos respaldan la calidad y eficacia del prototipo en cuanto a su usabilidad, diseño gráfico y contenido.

De igual forma los participantes en la validación destacaron que el prototipo desarrollado es una herramienta con una excelente iniciativa y que, con el apoyo adecuado, podría convertirse en el centro de trabajo y gestión del conocimiento para el PEM.

7. Finalmente, el quinto objetivo se cumple con la presentación de las conclusiones y recomendaciones que buscan mejorar y perfeccionar el prototipo desarrollado en el presente capítulo.
8. Por otra parte, la metodología de investigación DSR ha demostrado su eficacia al facilitar la incorporación de un equipo diversificado de profesionales de distintas disciplinas. Esta diversidad en el equipo ha permitido explorar a fondo el problema desde diferentes ángulos y ha resultado en un enfoque más completo y enriquecedor.
9. El equipo multidisciplinario conformado por el panel de expertos desempeñó un papel fundamental en todas las etapas de este proyecto de investigación. Su participación activa abarcó desde la identificación de las necesidades de los productores de recursos didácticos digitales hasta la validación del diseño del prototipo, la delimitación de su alcance, la definición de criterios de evaluación y la posterior evaluación del prototipo.

Este enfoque multidisciplinario permitió un análisis exhaustivo desde diversas perspectivas, aprovechando la experiencia y el conocimiento de quienes participan directamente en el proceso de producción. La diversidad de opiniones y enfoques aportados por este panel fue fundamental para identificar y comprender a fondo la problemática, lo que a su vez mejoró significativamente las posibilidades de éxito del MGC desarrollado.

10. Este proyecto ha sentado las bases para abordar las necesidades de intercambio de información entre el personal del PEM de manera efectiva. Además, ha destacado la importancia de la innovación interna, fomentando la generación de ideas y soluciones creativas desde los propios empleados. A través de este enfoque, se logró desarrollar un producto que facilita la planificación, diseño y gestión del conocimiento necesario para la producción de RDD. Este MGC representa un primer paso significativo en el contexto de la UNED y la gestión del conocimiento en general. de igual forma, es un importante precedente en relación con la

necesidad de la creación de la unidad de gestión del conocimiento en la UNED, una cuestión de relevancia para el Consejo de Rectoría (CONRE) para los próximos años.

11. La implementación tecnológica en este proyecto se basó en gran medida en herramientas de código abierto y gratuitas, lo que ofreció ventajas significativas. En primer lugar, esta elección evitó costos asociados a licencias de software, lo que a su vez resultará en bajos costos de mantenimiento a largo plazo. Además, estas herramientas son elementos familiares para los desarrolladores del PEM, lo que facilitará el soporte y el desarrollo continuo del sistema de manera eficiente.
12. La colaboración entre DTIC y PEM ha sido efectiva en la implementación del sistema de gestión del conocimiento. Ambos departamentos han trabajado juntos para desarrollar un prototipo que aborda las necesidades de gestión de recursos didácticos digitales.
13. En conclusión, la integridad y confiabilidad del contenido del sistema de GC se erigen como aspectos esenciales. Estos aspectos se destacaron de manera significativa en la evaluación del prototipo desarrollado (Capítulo VII). Para que el MGC cumpla su función de manera efectiva, es imperativo asegurar que la información sea completa y confiable.

8.2 Recomendaciones

En esta sección, se presenta un resumen de las recomendaciones formuladas para el sistema de gestión del conocimiento diseñado específicamente para el PEM. Estas recomendaciones se derivan de un análisis detallado del modelo y tienen como objetivo mejorar su efectividad y eficiencia. A continuación, se detallan estas recomendaciones:

1. Se sugiere continuar empleando la misma metodología DSR que se utilizó en este proyecto para mejorar el prototipo desarrollado. Esta metodología demostró ser altamente efectiva en la

identificación de las características del problema, la obtención de una solución y su posterior evaluación. Además, se adaptó de manera óptima al contexto del proyecto.

2. Adicionalmente, para mejorar aún más el prototipo, se podría considerar la integración de DSR junto con otros abordajes, como Design Thinking y Scrum. Esta combinación de enfoques puede ofrecer un marco sólido para desarrollar sistemas que sean centrados en el usuario, flexibles, colaborativos, y que permitan entregas incrementales y mejoras continuas. Esta sinergia de metodologías puede ser beneficiosa para abordar proyectos de desarrollo de sistemas de manera efectiva.
3. Después de haber desarrollado y evaluado el prototipo del Sistema de Gestión del Conocimiento (SGC), se recomienda llevar a cabo el siguiente plan para el mejoramiento del SGC.

Fase 1. Pase a producción del prototipo:

- a. Garantizar que el sistema opere con datos actualizados y completos para esto se sugiere la creación de un equipo conformado por un responsable específico para cada rol de producción, encargado de cargar los nuevos contenidos en el sistema. Además, se debe integrar a la asistente del PEM en este grupo para que se encargue de los documentos administrativos que deben ser cargados en el sistema. Esta colaboración asegurará que el contenido esté siempre actualizado y completo.
- b. Hacer un nuevo tablero para los demás Recursos Didácticos Digitales (RDD), además de los tres que se implementaron en el prototipo. Asimismo, se recomienda ampliar la cantidad de gráficos y la información relacionada con los RDD que se obtiene de Google Analytics y la base de datos.
- c. Se recomienda la digitalización del formulario actualmente utilizado para la publicación de nuevos RDD en el catálogo Multimedia UNED. Esto garantizará que la información del directorio de expertos se complete de manera adecuada y eficiente.

- d. Además, se aconseja llevar a cabo una depuración de la información presente en el directorio de expertos, enfocándose en aquellos expertos que han sido agregados desde Multimedia UNED, al catálogo de RDD. Este proceso de depuración ayudará a mantener la calidad y relevancia de los datos en el directorio, asegurando que estén actualizados y sean útiles para la gestión del conocimiento y la producción de recursos didácticos digitales.
- e. Continuar con los trámites necesarios para obtener los permisos requeridos para el proceso de publicación del SGC en el servidor de producción.
- f. Llevar a cabo la instalación del SGC en el servidor de producción. Asegurándose de que el hardware y software necesarios están configurados adecuadamente.
- g. Realizar pruebas exhaustivas del sistema en el entorno de producción para identificar y solucionar problemas del funcionamiento general del sistema.
- h. Proporcionar capacitación y recursos de apoyo a los usuarios del sistema.

Fase 2. Operación continua y soporte:

- a. Se sugiere la creación de un equipo conformado por 3 o 4 colegas del PEM, quienes puedan proporcionar soporte al sistema y participar en el proceso de desarrollo. La investigadora está dispuesta a asumir la responsabilidad de liderar este equipo, pero es fundamental asignar tiempo laboral específico para este propósito. Además, se requiere, como mínimo, la incorporación de un compañero con habilidades en diseño y otro con experiencia en producción académica, siguiendo el modelo utilizado en otros sistemas del PEM.
- b. Proporcionar canales de soporte a los usuarios para resolver problemas, responder preguntas y recopilar comentarios.
- c. Documentar todos los procesos y funcionalidades del sistema de GC, y generar informes periódicos de seguimiento.

Fase 3. Evaluación periódica y futuras iteraciones:

- a. Realizar evaluaciones periódicas del sistema de GC para medir su desempeño.
 - b. Basado en las evaluaciones y las necesidades cambiantes, planifica futuras iteraciones y mejoras del sistema de GC.
 - c. Continuar aplicando la Metodología DSR para abordar los desafíos en la evolución del sistema de GC.
4. Se sugiere realizar mejoras en el diseño gráfico, según las recomendaciones dadas por los expertos (sección 7.1.4), enfocándose especialmente en dispositivos más pequeños. Estos ajustes incluyen modificaciones mínimas, como la adaptación de la escala de elementos, la refinación de la paleta de colores y la tipografía. Además, se recomienda rediseñar la página de bienvenida con la inclusión de iconos atractivos y una paleta de colores más agradable. También se aconseja revisar la ubicación de los logotipos de UNED y PEM.

Es esencial optimizar la disposición de los filtros y considerar la posibilidad de explorar el uso de fuentes tipográficas diferentes. En cuanto a la presentación de información, se puede optar por mostrar las cajas de información en un formato de listado o mantener tarjetas con un ancho uniforme. Asimismo, se sugiere estandarizar los tamaños y adoptar una disposición más compacta tanto en el directorio de expertos como en los directorios de personas.

Adicionalmente, se recomienda la creación de un diseño gráfico único que se base en elementos característicos del programa. Esto ayudará a lograr una cohesión visual con otros sistemas del PEM.

5. Se recomienda compartir los resultados de esta investigación con el Centro de Planificación y Programación Institucional (CPPI) y el Consejo de Rectoría (CONRE). Esto servirá para que el PEM pueda ajustar sus procesos a las recomendaciones y criterios establecidos por el CPPI para el control de versiones y la gestión de los documentos que se almacenarán en la

Biblioteca de Producción. Además, al CONRE se le brindará información relevante que respalda la moción 31, la cual promueve la creación de una unidad de gestión del conocimiento en la UNED. Esta colaboración entre los diferentes departamentos y órganos de la universidad es fundamental para mejorar la eficiencia y eficacia en la gestión del conocimiento en la institución.

6. Sería conveniente expandir el alcance del sistema de gestión del conocimiento para abarcar la producción de recursos didácticos en toda la Dirección de Producción de Materiales Didácticos. Además, se recomienda la creación de un sistema de información basado en este modelo, siguiendo la metodología de este proyecto.

La ampliación del modelo permitirá una gestión más integral y eficiente de los recursos didácticos en toda la DPMD, brindando beneficios a lo largo de toda la cadena de producción. El desarrollo de un sistema de información apoyado en este modelo facilitará la recopilación, organización y distribución de información relevante para la producción de recursos didácticos, lo que contribuirá a una mayor eficiencia y calidad en todo el proceso.

7. Finalmente, si bien la integración de otras plataformas es un desafío, se debe considerar la colaboración con los compañeros de la DTIC para lograr una integración completa de sistemas y la centralización de información.

CAPÍTULO IX. Análisis retrospectivo

En este capítulo, llevaremos a cabo un análisis retrospectivo del trabajo que se ha realizado hasta el momento. Esta evaluación crítica abarcará aspectos esenciales, tales como los desafíos enfrentados y los logros alcanzados, entre otros.

9.1 Referente al proyecto

Este proyecto tiene sus raíces en el curso de Investigación para la Innovación, donde originalmente se concibió como una propuesta para desarrollar una plataforma de gestión del conocimiento para toda la Universidad Estatal a Distancia (UNED). Sin embargo, a medida que se avanzó y profundizó en la definición del problema, y gracias al curso de Formulación, Gestión y Evaluación de Proyectos de I+D+I, esta idea experimentó una transformación significativa. Se identificaron desafíos específicos relacionados con la producción de recursos didácticos digitales (RDD) en el Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM) de la UNED. Por lo tanto, el proyecto evolucionó hacia la creación de un Modelo de Gestión del Conocimiento (MGC) adaptado a las necesidades del PEM.

La metodología DSR desempeñó un papel fundamental en la realización exitosa de este proyecto. Esta metodología proporcionó una estructura clara y sólida a lo largo de todas las etapas necesarias para alcanzar nuestros objetivos. Específicamente, la fase inicial de comprensión del problema resultó ser de vital importancia. A través de esta fase, se pudo identificar y comprender a fondo las necesidades esenciales de las personas involucradas en la producción de recursos didácticos digitales dentro del PEM.

El grupo de personas que participaron en esta investigación y conformaron el panel de expertos, aunque pequeño en número, desempeñó un papel fundamental en el éxito de este proyecto. Su compromiso genuino y apoyo inquebrantable fueron elementos cruciales que contribuyeron en gran

medida a la calidad de la investigación y, en última instancia, a la obtención de resultados satisfactorios. Su interés y disposición para colaborar enriquecieron significativamente el desarrollo del proyecto.

Es importante destacar que se obtuvieron todos los permisos necesarios para llevar a cabo esta investigación a través de la Dirección de Producción de Materiales Didácticos (DPMD), la cual ejerce supervisión y dirección sobre las actividades del PEM. Esta aprobación institucional fue fundamental para garantizar la viabilidad y la legalidad de nuestro trabajo.

De igual forma, uno de los logros más destacados fue la efectiva colaboración entre la DTIC y el PEM. Ambos departamentos trabajaron de manera conjunta y complementaria para el desarrollo exitoso del prototipo.

Asimismo, es crucial destacar el apoyo invaluable recibido de la mayoría de los profesores de los cursos de la Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica (MAGIT). A lo largo de esta maestría, estos profesores no solo alentaron la realización de trabajos relacionados con este proyecto final, sino que también proporcionaron orientación y apoyo en diversas ocasiones.

Por último, la ayuda proporcionada por el profesor tutor, cuya experiencia y conocimiento fueron fundamentales en cada etapa de esta investigación. Su guía constante y sus valiosos aportes contribuyeron significativamente al éxito de este proyecto.

9.2 Referente a la producción académica y la GC

A lo largo de este proyecto, la investigadora tuvo la valiosa oportunidad de sumergirse en la realidad de la producción de recursos didácticos digitales en la UNED. En este contexto, se identificó que tradicionalmente este proceso se llevaba a cabo de manera fragmentada, con equipos académicos operando de forma independiente. Esta situación, lamentablemente, generaba duplicación de

esfuerzos y carecía de cohesión en los materiales producidos. Además, el acceso limitado a recursos y conocimientos previos dificultaba la mejora continua de los recursos educativos.

A medida que avanzaba la investigación, quedó patente el impacto significativo de la gestión del conocimiento en esta dinámica. La gestión del conocimiento permitía identificar y aprovechar eficientemente los recursos disponibles, evitando duplicaciones innecesarias en la creación de materiales educativos similares. Este enfoque no solo ahorra tiempo y recursos, sino que también fomentaba la colaboración entre los equipos académicos, mejorando así la calidad de los recursos producidos.

Uno de los aspectos más destacados fue la capacidad de la gestión del conocimiento para identificar áreas de mejora y facilitar actualizaciones periódicas de los materiales educativos. Esto garantiza que los recursos se mantuvieran relevantes y efectivos con el tiempo, lo que es esencial en un entorno de educación a distancia en constante evolución.

En resumen, la gestión del conocimiento en el PEM de la UNED emergió como una herramienta esencial para elevar la calidad, eficiencia y efectividad de la producción de recursos didácticos digitales. Facilitó la colaboración, impulsó el aprendizaje continuo y permitió la personalización del contenido, lo que, en última instancia, benefició a los estudiantes en su experiencia de educación a distancia.

9.3 Referente a la Maestría y su impacto profesional

La formación adquirida a lo largo de la Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica (MAGIT) ha tenido un impacto profundamente positivo en mi desarrollo profesional y en mi comprensión del papel crucial que desempeña la innovación en la sociedad costarricense y, en particular, en las organizaciones del sector público. Durante este programa de estudios, he descubierto que la

innovación es un motor fundamental del progreso social y que cada individuo tiene un papel esencial en contribuir a este avance.

En este contexto, la ciencia y la tecnología emergen como pilares fundamentales para lograr un desarrollo sostenible que beneficie a toda la sociedad. La MAGIT me ha proporcionado una base sólida para entender cómo la aplicación de la ciencia y la tecnología puede abordar los desafíos a los que nos enfrentamos y proporcionar soluciones efectivas.

El impacto profesional de la MAGIT en mi carrera no puede ser subestimado. Las habilidades y competencias adquiridas durante el programa se han traducido en una mayor efectividad en mi entorno laboral y en la participación exitosa en proyectos externos. Esta formación me ha dotado de la confianza necesaria para asumir nuevos desafíos con éxito, confiando en la sólida base de conocimientos que he adquirido.

Un aspecto importante que cabe destacar es la capacidad de la coordinación de la maestría para abordar eficazmente las áreas de mejora identificadas. Los ajustes y modificaciones realizados en respuesta a la retroalimentación de los estudiantes han elevado aún más el nivel educativo de la MAGIT. Esta capacidad de adaptación y mejora continua es una cualidad encomiable del programa.

Además, la transición exitosa hacia una modalidad de enseñanza a distancia, inicialmente impulsada por la pandemia del COVID-19, ha demostrado ser altamente beneficiosa. Esta modalidad ha permitido a los estudiantes, como yo, equilibrar sus compromisos laborales y personales con las exigencias académicas de la maestría. La flexibilidad resultante ha hecho que la experiencia de cursar la MAGIT sea accesible y enriquecedora.

Referencias bibliográficas

- Alonso, M. D. L. A., Castillo, I., y Trejo, L. (2012). Entorno Informático de Apoyo al Desarrollo de Objetos de Aprendizaje. *Recursos Digitales para la Instrucción y el Aprendizaje*, 1(2012), 58-64.
- Andersen, A. (1999a). *Management en el siglo XXI: Herramientas para los desafíos empresariales de la próxima década* (Granica). Buenos Aires.
- ____ (1999b). *KMAT (Knowledge Management Assessment Tool)*. London: Andersen A. Study.
- Angulo, E., y Negrón, M. (2008). Modelo holístico para la gestión del conocimiento. *Negotium: revista de ciencias gerenciales*, 4(11), 38-51.
- Area, M. (2019). *Los materiales didácticos digitales: recomendaciones prácticas para el profesorado*. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/13628/Manuel%20Area%20MDD-recomendaciones%20profesorado-1.pdf>
- Bangor, A., Kortum, P. T., y Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594.
- Ballesteros H., Verde J., Costabel M., Sangiovanni R., Dutra I., Rundie D., Cavaleri F., y Bazan L. (2010). Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, debilidades y Amenazas). *RUE, Universidad de la república*, 5(2), 8-17. <https://rue.fenf.edu.uy/index.php/rue/article/view/85>
- Barceló, M. (2001). *Hacia una economía del conocimiento*. Madrid: ESIC-Editorial-PricewaterhouseCoopers.
- Barrios, E. (2017). *Ciclo de vida de un producto y sus estrategias relacionadas*. Argentina: Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- Barradas, M. D. R., y Rodríguez, J. (2021). Modelos de creación de conocimiento: una revisión teórica.
- Benlliure, J. L. M. (1995). Una mirada al World Wide Web. *Métodos de información*, 2(4), 35-40.
- Bermúdez, J. C. (2022). *El libro de la innovación: Guía práctica para innovar en la empresa*. Yulök *Revista de Innovación Académica*, 6(2), 105-107.
- Bontis, N. (1998). Intellectual capital: an exploratory study that develops measures and models. *Management decision*, 36(2), 63-76.
- Brooke, J. (1996). *SUS: "A Quick and Dirty Usability Scale"*. *Usability Evaluation in Industry*, 189(3), 189-194.
- Bukowitz, W., y Williams, R. (2002). *Manual de gestão do conhecimento: ferramentas e técnicas que criam valor para a empresa*. São Paulo: Bookman.

- Canal Observatorio Tecnología UNED. (12 de agosto de 2013). *Realidad Aumentada y sus aplicaciones en educación* [Archivo de Vídeo]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=jplQ0Cuz9q4&t=282s>
- Castellanos, J. E., Barrera, A. D. P., Vega, J. C., Medina, G. F., Acosta, J. C., Vargas S. R., Mora, R., Carranza, C. E., Torres, E. Y. (2021a). *Modelo del nivel de madurez de la gestión del conocimiento para las organizaciones empresariales*. E-Libros, Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/issue/view/419>
- Castellanos, J. E., Otero, A. S., y Vega, J. C. (2021b). Propuesta de un modelo de procesos de gestión del conocimiento para las organizaciones empresariales. *Conocimiento global*, 6(1), 60-76.
- Cegarra, J. G., y Martínez, A. (2018). *Gestión del conocimiento: Una ventaja competitiva*. Alpha Editorial.
- Cejas, M. F., Fabara, X., y Navarro, M. (2015). La economía del conocimiento y la investigación: ejes resolutores de la vinculación con la empresa universidad y la sociedad. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 91-97.
- Corrales, M. (2022). Docencia a distancia de la UNED: Los 45 años de la Vicerrectoría Académica. *Revista Espiga*, 21(44), 1-14.
- CPPI (2023). *Manual organizacional de la UNED*.
https://www.uned.ac.cr/viplan/images/cppi/Manual_Organizacional_UNED_-2023_may.pdf
- Cronbach, Lee J. "Coefficient alpha and the internal structure of tests." *psychometrika* 16.3 (1951): 297-334.
- D'Alòs-Moner, A. (2003). Mapas del conocimiento, con nombre y apellido. *El profesional de la información*, 12(4), 314-318.
- Davenport, T. H., y Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business Press.
- De Sá Freire, P., Dandolini, G. A., De Souza, J. A., Silva, T. C, y Couto, R. M. (2017). Knowledge governance (GovC): The state of the art about the term. *Biblios: Journal of Librarianship and Information Science*; Núm. 69 (2017); 21-40, 24(2), 40-21.
- Díaz, L. F. (2003). *Condiciones de calidad de la producción multimedial*. Ponencia presentada en el X Encuentro Iberoamericano de Educación Superior a Distancia: Calidad, tecnología y valores, UNED.
- DPMD (Dirección de Producción de Materiales Didácticos). (s.f.a). *Misión y visión*.
<https://www.uned.ac.cr/dpmd/quienes-somos/mision-y-vision>
- _____. (s.f.b). *Historia*. <https://www.uned.ac.cr/dpmd/quienes-somos/historia>
- _____. (2022). Marco estratégico para la producción de materiales didácticos [sin publicar].
- Escorcía, J., y Barros, D. (2020). Gestión del conocimiento en Instituciones de Educación Superior: Caracterización desde una reflexión teórica. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(3), 83-97.

- Edmonson, R. R. (2010). Knowledge management practices within Hong Kong organizations. *Journal of Knowledge-based Innovation in China*, 2(2), 213-232.
- Falcón, V. (2017). Una mirada al concepto de Capital Intelectual. *Revista Uniandes Episteme*, 4(4), 491-503.
- Flores, J. G., y Ochoa, S. (2016). Los modelos de gestión del conocimiento y su relación con la cultura organizacional: Una revisión teórica. *Revista Ciencia Administrativa*, 2016(2), 179-190.
- Galgano, A. (1995). *Los siete instrumentos de la calidad total*. Ediciones Díaz de Santos.
- Galdo, A. J. (2021). El razonamiento deductivo, inductivo y abductivo: diferencias e integración desde ejemplos empresariales. *PHAINOMENON*, 20(2), 203-222.
<http://doi.org/10.33539/phai.v20i2.2458>
- García-Valcárcel, A. (2016). *Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje*.
<https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/131421/1/Recursos%20digitales.pdf>
- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Marcombo.
- Ghorecha, V., y Bhatt, C. (2013). A guide for selecting content management system for web application development. *International Journal*, 1(3), 13-17.
- Guevara, J. C., Cavanzo, G. A., y Wanumen, L. F. (2021, October). Diseño de un sistema de gestión del conocimiento para competencias digitales. *CICOM, Congreso Internacional México-Colombia 5(2021)*, 182-188.
- González Millán, J. J., y Rodríguez Díaz, M. T. (2010). Modelos de Capital Intelectual y sus indicadores en la universidad pública. *Cuadernos de Administración (Universidad del Valle)*, (43), 113-128.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225017552008>
- Hernández, J., Jiménez, Y. I., y Rodríguez, E. (2020). Más allá de los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales: construcción de un recurso didáctico digital. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., Méndez Valencia, S., y Mendoza Torres, C. P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill Education.
- Hevner, A., March, S., Park, J., y Ram, S. (2008). Design science in information systems research. *Management Information Systems Quarterly*, 28(1), 6.
- Hevner, A., y Chatterjee, S. (2010). Design science research in information systems. *In Design research in information systems* (pp. 9-22). Springer, Boston, MA.
- Humata. (2023). *Plataforma de preguntas y respuestas impulsada por tecnología de inteligencia artificial [Large language model]*. <https://app.humata.ai>
- Klaus, N., y Rivas, R. (2008). *Gestión del conocimiento. Una guía práctica hacia la empresa inteligente*.
- Lucian Timoftii, V. (2013). *Diseño y desarrollo de una aplicación híbrida para smartphone utilizando el framework jQuery Mobile y PhoneGap*. <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/7544>

- Masero, I. (2022). Diseño de un tutorial digital como material didáctico en la enseñanza universitaria de las matemáticas. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 11 (1), 19-41.
- Mata, F., y Hernández I. (2019). *Evaluación de Usabilidad para un Sitio de Comercio Electrónico: Desarrollo de una Metodología y su Aplicación al Sitio crgourmetcoffee.com*. En Memorias del I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Medina, B., Palacios, W y Camargo, L. L. (2021). Economía del conocimiento en la educación superior: factor clave en la calidad educativa. *Revista Boletín Redipe*, 10(7).
<https://doi.org/10.36260/rbr.v10i7.1347>
- Miro (2022). *Miro online whiteboard* (no se proporciona versión). RealTimeBoard, Inc. www.miro.com.
- Multimedia UNED. (s.f.). *Acerca del catálogo*, Galería de multimedias del Programa de Producción Electrónica Multimedial, de la UNED. <https://multimedia.uned.ac.cr/index.php?action=acercade>
- _____ (2019). Segunda Ley de Newton [aplicación], Galería de multimedias del Programa de Producción Electrónica Multimedial, de la UNED.
<https://multimedia.uned.ac.cr/index.php?action=detalle&id=92>
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press.
- Nunnaly, J. C. 1978. *Psychometric Theory*. 2d ed. Nueva York: McGraw-Hill.
- Nuñez, M. A., Banegas, R. A., Ozuna, A. G., y Atila, J. D. (2020). Gestión del conocimiento y capacidades de innovación incremental en empresas de México y Bolivia. *Información tecnológica*, 31(5), 101-108. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000500101>
- Lewis, J., y J. Sauro. 2018. Item Benchmarks for the System Usability Scale. *Journal of Usability Studies* 13(3):158–67.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation, 4th edition*. Oecd.org.
<https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>
- Oliva, F. L., Couto, M. H. G., Santos, R. F., y Bresciani, S. (2019). The integration between knowledge management and dynamic capabilities in agile organizations. *Management Decision*, 57(8), 1960-1979.
- Osterwalder A., y Pigneur Y., (2011). *Generación de modelos de negocio*. Deusto es un sello, Editorial de Centro Libros PAPF, S. L. U. Barcelona (España).
<https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/generacion-de-modelos-de-negocio.pdf>
- Palmett, A. M. (2020). Métodos Inductivo, Deductivo y teoría de la pedagogía crítica. *Petroglifos, Revista Crítica Transdisciplinar*, 3(1), 36-42.

- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., y Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, 24(3), 45-77.
- Pereira, H. (2011). Implementación de la Gestión del Conocimiento en la empresa. *Éxito Empresarial*, 2011(135), 1-6.
- Pérez, J. A. (2009). *Mapas de conocimiento como una herramienta de apoyo para la gestión del conocimiento*. CINTEL & InteracTIC.
- Pérez-Montoro, M. (2008). *Gestión del conocimiento en las organizaciones: fundamentos, metodología y praxis*. Ediciones Trea.
- Pérez, M. (2018). *Modelo para la gestión de conocimiento del Área de Hidrología en apoyo a la generación de energía hidroeléctrica en el Instituto Costarricense de Electricidad* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Costa Rica]. Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad Nacional de Costa Rica.
- PEM (Programa de Producción Electrónica Multimedial) (s.f.a). *¿Qué es PEM?*
<https://www.uned.ac.cr/dpmd/pem/que-es-pem>
- ____ (Programa de Producción Electrónica Multimedial) (s.f.b). *Solicitud de multimedia*
<https://www.uned.ac.cr/dpmd/pem/solicitud-de-multimedia>
- ____ (2015). *Ciclos de producción del Programa de Producción Electrónica Multimedia 2015* [sin publicar].
- ____ (2016). *Definición del Programa de Producción Electrónica Multimedia 2016* [sin publicar].
- ____ (2017). *Definición de perfiles de las personas trabajadoras del Programa de Producción Electrónica Multimedia 2017* [sin publicar].
- ____ (2019). *Informe de labores del Programa de Producción Electrónica Multimedia 2019*.
- ____ (2020). *Lineamientos de trabajo para la organización funcional del Programa de Producción Electrónica Multimedia 2020* [sin publicar].
- ____ (2021). *Análisis FODA del Programa de Producción Electrónica Multimedia 2021* [sin publicar].
- ____ (2022). *Blog SONAR Multimedia*. <https://multimedia.uned.ac.cr/pem/wp/sonar-multimedia>
- Pertuz, V. P., y Pérez, A. B. (2018). Gestión del conocimiento en un grupo de investigación en ingeniería. *Revista Espacios*, 39(07).
- Powell, W., y Snellman, K. (2004). *The knowledge economy annual review of sociology*. 30, 199-220.
- Prida, N. [OpenWebinars]. (20 de enero de 2020). *Qué es un mockup o maqueta web* [Archivo de Video]. Youtube.
https://www.youtube.com/watch?v=MbqLqEXTnBY&ab_channel=OpenWebinars

- Probst, G., Raub, S., y Romhardt K. (2001) *Administre el conocimiento*. México, D.F.: Pearson Educación.
- Real Academia Española. (s.f.a). Artefacto. *En Diccionario de la lengua española*.
<https://dle.rae.es/artefacto?m=form>
- ____ (s.f.b). Infografía. *En Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/infograf%C3%ADa>
- Real, C. (2019). Materiales didácticos digitales: un recurso innovador en la docencia del siglo XXI. *3C TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(2), 12-27.
- Red Comunica. (2021). *La Dirección de Producción de Materiales Didácticos celebra su 44 aniversario distinguiéndose en democratizar su quehacer*.
<https://redcomunica.csuca.org/index.php/universidad-estatal-a-distancia-uned/la-direccion-de-produccion-de-materiales-didacticos-celebra-su-44-aniversario-distinguiendose-en-democratizar-su-quehacer/>
- Riverside. (2023). *Transcriptor de videos impulsado por tecnología de inteligencia artificial*. [Large language model]. <https://riverside.fm/transcription>
- Rodríguez, M. A. (2019). Gestión del conocimiento. *El Profesional de la Información*, 8(3).
- Rojas, R. S., y Torres, C. L. (2017). La Gestión del Conocimiento basado en la Teoría de Nonaka y Takeuchi. *INNOVA Research Journal 2017*, 2(4), 30-37.
- Roviro, C., y Mesa. B. (2006). “Análisis comparativo de editores de mapas conceptuales de uso libre”. *Institut Universitari de Lingüística Aplicada*, 1(16), 1-23.
- Sánchez, C., y Ríos, H. (2011). La economía del conocimiento como base del crecimiento económico en México. *Enlace: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 8(2), 43-60.
- Sanders, E. B. N., y Stappers, P. J. (2012). *Convivial toolbox: Generative research for the front end of design*. BIS Publishers.
- Salas, I., Umaña, E., Fallas, L. F., Sánchez, M., Durán, Y., y Valerio, C. (2022). Dirección de Producción de Materiales Didácticos: 45 años de aportes y servicios a la sociedad costarricense. *Revista Espiga*, 21(44), 146-167.
- Spender, J. C. (1996). Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm. *Strategic management journal*, 17(S2), 45-62.
- Tejedor, B. y Aguirre, A. (1998). Proyecto Logos: investigación relativa a la capacidad de aprender de las empresas españolas. *Boletín de Estudios Económicos*, 53(164), 231-249.
- UGR (Universidad de Granada). (2016). *El cuestionario. Diseño del Cuestionario*. [Resumen de clase de la asignatura de Métodos y Diseños de Investigación en Psicología].
<https://www.ugr.es/~diploeio/documentos/tema2.pdf>
- UNED (Universidad Estatal a Distancia). (2004). *Modelo Pedagógico*. Mercedes de Montes de Oca, San José, Costa Rica.

- _____ (2005). *Reglamento de Gestión Académica*. Aprobado por el Consejo Universitario en sesión 17512005, art. IV, inciso 6 del 16 de marzo del 2005.
- _____ (2021). *Historia*. <https://www.uned.ac.cr/historia>
- _____ (2022). *Ponencias aprobadas*. V Congreso Universitario de la UNED. <https://www.uned.ac.cr/actividades/vcongresouned/ponencias/ponencias-aprobadas>
- UNICEF. (s.f.). Gestión y generación del conocimiento. <https://www.unicef.org/costarica/gestion-y-generacion-del-conocimiento>
- Vaishnavi, V. K., y Kuechler, W. (2015). *Design Science Research Methods and Patterns: Innovating Information and Communication Technology*, CRC Press. New York.
- Vera, L. J. (2021). *Diseño de un modelo de gestión del conocimiento mediante el cual se dinamice y promueva la transferencia de conocimiento y el aprendizaje organizacional en la Secretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Alcaldía de Armenia*. [Tesis de maestría]. Universidad EAN.
- Villasana, L. M., Hernández, P., y Ramírez, É. (2021). La gestión del conocimiento, pasado, presente y futuro. Una revisión de la literatura. *Trascender, Contabilidad y Gestión*, 6(18 septiembre-diciembre), 53-78. <https://doi.org/10.36791/tcg.v0i18.128>
- Von Krogh, G., Ichijo, K., y Nonaka, I. (2000). *Enabling knowledge creation: How to unlock the mystery of tacit knowledge and release the power of innovation*. Oxford University Press on Demand.
- Zúñiga, A. (2022). *Población estudiantil en universidades públicas creció 15,73% entre 2017 y 2022*. <https://semanariouniversidad.com/universitarias/poblacion-estudiantil-en-universidades-publicas-crecio-1573-entre-2017-y-2022/>

Anexos

Anexo 1 - Guía de planificación grupo de enfoque de identificación de necesidades y expectativas

Actividad 2. Sesión de grupo de enfoque	
se encuentran involucrados en la producción de RDD en el PEM.	
Cantidad de sesiones	2
Tipos de personas	
Desarrolladores	2
Diseñadores	3
Productores académicos	3
Artista 3D y productor audiovisual	1
Invitados	
Carolina Zamora Sanabria	
Deiver Herrera Sánchez	
Juan Diego Delgado Vargas	
Marco Antonio Sanchez Mora	
Mario Badilla Quesada	
Raquel Badilla Barrientos	
Seidy Maroto Alfaro	
Sergio Castro Flores	
Yuri Vázquez Pérez	
Coordinación	
Medio de reunión	Teams
Fecha y hora	12 de Mayo de 2023 10 AM (Sesión 1)

	17 de Mayo de 2023 10 AM (Sesión 2)
Tiempo estimado	1 hora
Antes de la sesión	
Se envió un resumen de explicación del propósito del proyecto y del marco teórico	
Guía de sesión	
Se grabará la sesión para el posterior análisis	
Saludo y agradecimiento	
Explicación (Repaso del resumen antes enviado) del proyecto	Guía grafica
Discusión por medio de las preguntas generadoras	
Profundización y consensualización de las necesidades y expectativas mencionadas por los participantes	
Preguntas generadoras	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son los conocimientos y habilidades necesarios para la producción de recursos didácticos digitales? 2. ¿Dónde se encuentra actualmente la información y la sapiencia del PEM, y cómo se captura y documenta? 3. ¿Qué estrategias se pueden implementar para el almacenamiento y recuperación eficiente del conocimiento relacionado con la producción de recursos didácticos digitales? 4. ¿Qué conocimientos para la producción de recursos didácticos digitales faltan en el PEM y cómo se podrían obtener? 	

Anexo 2 - Respuestas a las preguntas generadoras del grupo de enfoque de identificación de necesidades y expectativas

1. ¿Cuáles son los conocimientos y habilidades necesarios para la producción de recursos didácticos digitales?

Los expertos respondieron que la producción de recursos didácticos digitales requiere una combinación de conocimientos y habilidades técnicas y pedagógicas (conocimiento teórico y técnico), de las que se mencionaron las siguientes:

- Conocimientos pedagógicos: son fundamentales. Y en específico conocimientos en educación (en andragogía y educación a distancia). Los recursos didácticos digitales deben obedecer a la maya curricular vigente. Se menciona la importancia de tomar en cuenta las solicitudes de actualización curricular y de las personas que las solicitan. Mediación pedagógica y diseño universal de los aprendizajes (accesibilidad-DUA). Contexto de la universidad (historia y estructura organizacional).
- Conocimientos tecnológicos: dominio de herramientas y paquetes informáticos de diseño (Suite Adobe Creative Cloud, Photoshop, Ilustrador, InDesign, Animate, XD, entre otras aplicaciones). TICs en general.
- Habilidades técnicas (duras): arquitectura de información o guionado, manejo de un segundo idioma, como por ejemplo inglés, entre un nivel intermedio o avanzado, todo va a depender de la especialización, propiedad intelectual, control de calidad, narrativa audiovisual, edición, escritura, comunicación, redacción, ortografía, conceptos de diseño en general, diseño gráfico para interfaces web, conocimiento del funcionamiento básico del desarrollo web, manejo de herramientas para imágenes vectoriales, edición de imagen, prototipado, animación, edición de video, modelado 3D, experiencia de usuario (UX) e interfaz de usuario (IU), diseño instruccional (técnicas de cómo se transmite de forma óptima el conocimiento a través de medios digitales y la tecnología o los dispositivos que se utilizan para este fin, tomando en cuenta los diversos contextos que se pueden presentar), ilustración y fotografía, metodologías de diseño actuales como Responsive Design, Mobile First, manejo de lenguajes de programación del lado del cliente y del lado del servidor, base de datos y lenguaje de desarrollo de APP nativas, maquetado WEB o Móvil, entre otros.
- Habilidades blandas: ser capaz de trabajar con independencia técnica pero siempre acatando instrucciones, relaciones interpersonales, adaptabilidad y gestión al cambio, creatividad-innovación e ideación, resolución de problemas, capacidad de análisis, orientación a resultados, sentido de urgencia, comunicación oral y escrita, el trabajo en equipo de forma activa y participativa, voluntad de aprender, respeto, responsabilidad y la puntualidad son esenciales en todos los roles.

El conocimiento está en constante cambio y evolución, y siempre hay espacio para la mejora y el crecimiento.

2. ¿Dónde se encuentra actualmente la información y la sapiencia del PEM, y cómo se captura y documenta?

En resumen los expertos expusieron que el conocimiento en el PEM se encuentra en:

- Las personas productoras: compartidos de persona a persona de manera informal. No todos los integrantes del programa poseen el mismo conocimiento. La sapiencia está relacionada con lo que tenemos alojado en la mente, con lo que sabemos, ese conocimiento que hemos adquirido y desarrollado a través de la experiencia que hemos acumulado con el paso de los años (conocimiento tácito). En los pensionados fundadores del PEM (se debe rescatar este conocimiento).
- En documentos internos: documentos que se guardan en el PEM, en los respaldos, bitácoras, webinars para la divulgación de experiencias y conocimiento, protocolo de respaldos de los materiales y se documenta en forma de bitácora los posibles inconvenientes encontrados durante la producción. Cada profesional realiza el respaldo de su trabajo en la nube y en su disco duro. El productor académico que viene a ser el líder de proyecto se encarga de recopilar todos los insumos utilizados en la producción los manda a respaldar en los servidores institucionales destinados para dicho fin. La información está disponible en diferentes espacios de almacenamiento (nube institucional) y publicación (página web-blog): OneDrive, archivos en Microsoft Teams, Stream (grabaciones en video). Codificado en lineamientos, protocolos de atención, normas-procedimientos, manuales, artículos, investigaciones, talleres, videos, presentaciones y que se tienen tangibles (conocimiento explícito).
- Página web: página de la UNED, en el apartado “Investigación” de la página web del PEM.
- En el catálogo multimedia: sitio centralizado donde se publican todos los materiales didácticos digitales desarrollados en el departamento.
- Investigaciones publicadas: publicación de los artículos que se desarrollan en el departamento.
- Sonar multimedia: blog con publicaciones sobre los materiales, conocimientos adquiridos y experiencias del departamento.

- Los expertos mencionaron ciertas dificultades:
 - El blog de Sonar todavía requiere trabajo.
 - Se debe encontrar la forma de sistematizar el conocimiento tácito del PEM para poder compartirlo.
 - Hablando cómo se realiza la captura del conocimiento en el PEM: en un nivel muy incipiente, ya que no se captura ni se documenta de la mejor forma y cuando se hace, no se cree que los datos sean confiables.
 - Se mencionaron ejemplos de lo complicado que era buscar o localizar un determinado documento.
 - La mayoría de los empleados son de una generación similar y que la transferencia de conocimiento será un desafío cuando se produzca un relevo generacional masivo.

3. ¿Qué estrategias se pueden implementar para el almacenamiento y recuperación eficiente del conocimiento relacionado con la producción de recursos didácticos digitales?

Los expertos respondieron:

- Documentar más y mejor:
 - Entrevistas personalizadas (1 a 1).
 - Grupos de análisis para resolución de problemas, realimentación, validación.
 - Generación de intercambios de ideas (lluvia de ideas).
 - Sesiones de ideación y prototipado.
 - Documentación de procesos, procedimientos y su respectivo seguimiento para actualizarlos cuando corresponda.
 - Mentoría.
 - Rotación de trabajo a partir del intercambio de roles para entender con mayor claridad los diferentes procesos del programa.
 - Tener algún espacio virtual a donde se pueda acceder a esa información de forma fácil y eficiente.
- Red de colaboración (tipo red social).
- Fortalecer espacios como SONAR y Multimedia UNED.
- Saneamiento del ambiente laboral (nos imposibilita ver nuevas posibilidades que creemos que no son realizables, ya sea por las características de la estructura organizacional que nos rodea o la misma interna en la que nos desenvolvemos).
- Sentar responsabilidades.
- Expresar metas claras.
- Implementar evaluaciones de gestión constantes.
- Cada área (rol) se estandarice el trabajo lo más que se pueda.
- Compartir con el resto del equipo y documentar el proceso.
- Implementar estrategias de ideación en grupo que permitan generar conocimiento nuevo y así visualizar oportunidades de mejora.
- Establecer flujos de trabajo y estándares de calidad.
- Realizar *coffee breaks* virtuales en los que se hablen temas de interés y se documenten o sistematicen.
- Mejorar Sonar, hacerlo más atractivo y ágil tanto para el que publica como para quien consume el contenido. Tener publicaciones regulares, suscripciones, comunidad y/o hasta eventos son algunas de las cosas que podrían sugerir. La dificultad es el tiempo para hacerlo, pero se puede de alguna forma incluirlo en nuestro quehacer.
- Repositorio(s) centralizado(s) donde se puedan tener las distintas versiones de los materiales, documentadas y con comentarios de las personas participantes del proceso, que puedan ser reutilizadas o retomadas por futuros reemplazos.
- Documentar de forma puntual y expresa los procesos de producción de forma que se guarde un histórico.
- Tener un canvas de producción que permite iniciar las producciones desde un mismo punto, respondiendo ciertas preguntas junto con los especialistas para conocer mejor el contexto y los objetivos

de aprendizaje. Esto permitiría, además, reconocer mejor al público y al contexto antes de empezar a proponer estrategias de mediación y de diseño.

- Crear un sistema integrador que recolecte toda la información existente y publicaciones existentes y nuevas, y que los organice por temas, áreas del conocimiento, o metadatos (estos tal vez se puedan sacar con ATLAS.ti y su asistencia de IA para realizar automáticamente la codificación abierta y descriptiva de texto).
- El diseño de un sistema, aplicación o sitio en donde el departamento tenga acceso más rápido y de forma centralizada a:
 - los artículos o investigaciones realizadas.
 - al repositorio de los recursos de diseño que se ha utilizado y creado.
 - repositorio formal final del código del desarrollo de todos los materiales (Ejemplo: GitHub).
 - experiencias, inconvenientes, consejos, aspectos a tomar en cuenta, todo filtrado por material.
 - estadísticas de los materiales: uso, visitas, usuarios.
 - listado de recursos interesantes que pueden ser usados en los materiales: templates, fonts, iconos, imágenes, componentes funcionales.
 - listado de los archivos más importantes del departamento: protocolos, bitácoras, especificaciones de los materiales, minutas, estados.
 - espacio de retroalimentación para mejorar la plataforma, un material o aspectos del departamento.
 - acceso a los materiales que están en desarrollo.

4. ¿Qué conocimientos para la producción de recursos didácticos digitales faltan en el PEM y cómo se podrían obtener?

La discusión se centró en:

- La dificultad del puesto de productor académico en términos de adquirir conocimientos y habilidades específicas, así como en identificar posibles áreas en las que se podría necesitar más conocimiento en la producción académica.
- En la constante necesidad de actualización y aprendizaje en un entorno tecnológico cambiante.
- Conocimiento del público meta: se destaca la importancia de conocer al público al que van dirigidos los recursos producidos, para poder adaptarlos a sus necesidades y preferencias.
- Conocimiento de los recursos producidos: se menciona que es importante conocer los recursos producidos para poder mantenerla coherencia y calidad en la producción. Este no solo se limita a la parte tecnológica, sino también a cambios curriculares y otros aspectos de la universidad.
- Conocimiento adquirido con la experiencia: se destaca que hay ciertos conocimientos que se adquieren con la experiencia y la interacción con el equipo de producción. Identificar quién sabe qué dentro del departamento y cómo se puede obtener ciertos conocimientos.

Anexo 3 - Guía de planificación para el grupo de enfoque de validación del diseño del sistema GC

Actividad 4. Sesión de grupo de enfoque	
Objetivo: Validar diseño tentativo creado en la actividad anterior y con base en esta ratificación realizar los ajustes necesarios al diseño del MGC.	
Cantidad de sesiones	1

Tipos de personas	
Desarrolladores	2
Diseñadores	3
Productores académicos	3
Artista 3D y productor audiovisual	1
Invitados	
Carolina Zamora Sanabria	
Deiver Herrera Sánchez	
Juan Diego Delgado Vargas	
Marco Antonio Sanchez Mora	
Mario Badilla Quesada	
Raquel Badilla Barrientos	
Seidy Maroto Alfaro	
Sergio Castro Flores	
Yuri Vázquez Pérez	
Coordinación	
Medio de reunión	Teams
Fecha y hora	02 de Junio de 2023 10:30 AM
Tiempo estimado	2 horas
Antes de la sesión	
Se envió un resumen de las estrategias, estructura del modelo, y listado de necesidades y expectativas condensadas.	
Guía de sesión	
Se grabará la sesión para el posterior análisis	
Saludo y agradecimiento	
Explicación (Repaso del resumen antes enviado)	Guia grafica
Presentación del diseño del mapa de sitio	Presentar los componentes y explicar las funcionalidades
Se discutirá acerca de las funcionalidades	Lluvia de ideas (herramienta Miro)

presentadas y los cambios que se necesiten realizar	
Priorización de los componentes	Votación (herramienta Miro)
Preguntas generadoras	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Está usted de acuerdo o en desacuerdo con el diseño propuesto como solución al problema planteado? 2. ¿Cuáles son otras necesidades que no son cubiertas actualmente en el diseño propuesto? 3. ¿Qué funcionalidades añadiría a las ya presentadas en el diseño propuesto? 4. ¿Cuáles componentes de los presentados en el diseño propuesto priorizaría? 	

Anexo 4 - Instrumento utilizado en la evaluación del prototipo

El sistema de gestión del conocimiento (GC) para la producción de recursos didácticos digitales ha sido desarrollado como parte del curso Proyecto Integrado II de la Maestría de Gestión de la Innovación Tecnológica de la UNA. Su objetivo principal es facilitar y mejorar el intercambio de información entre el personal del Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM), con el propósito de contribuir a la creación de recursos didácticos digitales innovadores en beneficio de la comunidad estudiantil de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

Valoramos enormemente su opinión sobre este sistema y le agradecemos que tome un momento para proporcionarnos sus comentarios. Le invitamos a responder las siguientes preguntas después de visitar y utilizar la plataforma, que está disponible en la dirección:

<https://multimedias.uned.ac.cr/pem/sistema-gestion-conocimiento/>. Sus aportes son de gran importancia para nosotros.

Nota:

Aquellas preguntas que requieren una respuesta obligatoria están identificadas con un asterisco (*).

Sección 1: Introducción

1. ¿Podría proporcionarnos su nombre? (Este dato se utilizará para evitar respuestas duplicadas).
2. ¿Cuál de las siguientes categorías describe de manera más precisa su rol en su labor dentro del PEM? *

- () Productor académico
- () Diseñador gráfico
- () Desarrollador
- () Productor audiovisual / Artista 3D

Sección 2: Usabilidad

3. Por favor, evalúe las siguientes preguntas con respecto al uso de <https://multimediasdes.uned.ac.cr/pem/sistema-gestion-conocimiento/> utilizando una escala que va desde "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo". Seleccione solo una respuesta por fila. *

Ítem de Evaluación	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Creo que me gustaría utilizar este sistema GC con frecuencia.					
2. Encontré el sistema GC innecesariamente complejo.					
3. Creo que el sistema GC es fácil de usar.					
4. Creo que necesitaría el apoyo de una persona técnica para poder usar este sistema GC.					
5. Creo que las funciones del sistema GC son fáciles de aprender.					
6. Encuentro que el sistema GC es muy inconsistente.					
7. Creo que puedo usar este sistema GC rápidamente.					
8. Encuentro que el sistema GC es muy difícil de usar.					
9. Me siento confiado al usar el sistema GC.					
10. Necesitaría aprender muchas cosas nuevas antes					

de poder usar este sistema GC.					
--------------------------------	--	--	--	--	--

Sección 3: Diseño gráfico

4. ¿Le satisface la estética general del sistema de Gestión del Conocimiento? *

- Me satisface
- Ni me satisface ni me insatisface
- Me insatisface

5. ¿Le satisface la coherencia de los elementos visuales del sistema de Gestión del Conocimiento? *

- Me satisface
- Ni me satisface ni me insatisface
- Me insatisface

6. ¿Le satisface la disposición de la interfaz del sistema de Gestión del Conocimiento? *

- Me satisface
- Ni me satisface ni me insatisface
- Me insatisface

7. ¿Cuáles son los aspectos que le agradan en cuanto al diseño gráfico de este sistema de Gestión del Conocimiento?

8. ¿Qué aspectos le satisfacen en cuanto a la disposición de la interfaz del sistema de Gestión del Conocimiento?

9. ¿Qué recomendaría cambiar o mejorar con respecto al diseño gráfico de este sistema?

Sección 4: Contenido

10. ¿Le satisface el contenido del sistema de Gestión del Conocimiento? *

- Me satisface
- Ni me satisface ni me insatisface
- Me insatisface

11. ¿Le satisface la disposición del contenido del sistema de Gestión del Conocimiento? *

- Me satisface
- Ni me satisface ni me insatisface
- Me insatisface

12. ¿Ha encontrado contenido relevante para sus responsabilidades en el sistema?

13. ¿Qué tipo de contenido adicional le gustaría que se incorporara en el sistema?

14. ¿Considera que el método de clasificación y etiquetado del sistema es eficaz para buscar y filtrar contenidos?

Sección 5: Otras sugerencias para mejora

15. ¿Qué otras mejoras o modificaciones propondría para el sistema de gestión del conocimiento?

16. ¿Existe algún aspecto particular del sistema de gestión del conocimiento que le gustaría resaltar?

17. ¿Posee algún otro comentario adicional que considere útil para mejorar el sistema?

Agradecemos su valiosa ayuda y colaboración. ¡Muchas gracias!

Anexo 5 - Recomendaciones de diseño gráfico identificadas en la evaluación del prototipo

Categoría	Comentarios	Cantidad de comentarios totales	Frecuencia Absoluta (comentarios condensados por persona)	Frecuencia Relativa (n=12)
<p>Diseño en general: colores, iconos, y tipografía</p>	<p>-Mejorar la escala de algunos elementos, por ejemplo los gráficos abarcan mucho de la vista principal de la plataforma.</p> <p>-Las sombras de color amarillo en ciertos titulares, como en el caso de "Principal" y "Extras".</p> <p>-Quitar los logotipos de la UNED y PEM de arriba del menú y quizá colocarlos de forma más pequeña y sutil abajo totalmente de las opciones, en ese mismo menú, o ahí mismo arriba pero mucho más pequeños.</p> <p>-Quitar ese amarillo de sombreado de los títulos del menú (PRINCIPAL, EXTRAS) y dejarlo plano, con un color de texto que no sea el negro puro, sino quizá un gris muy oscuro o azul muy oscuro. Además, se podría agregar una línea fina para separar esos bloques de menú o agregar una tabulación para las opciones que le pertenecen al título respectivo.</p> <p>-Modificar el diseño del botón, en los resultados de búsqueda, el cual dirige al archivo externo, removiendo ese degradado amarillo, y dejándolo mejor con un amarillo plano sin borde, con un efecto hover que aclare un poco el color que ya tiene, y un</p>	14	6	6/12 (50%)

	<p>poco menos de border-radius.</p> <p>-En el Directorio de Expertos, preferiblemente remover ese degradado amarillo de las tarjetas de contacto y dejar un color plano claro, sin borde y podría ser con un sombreado muy leve en cada tarjeta.</p> <p>-Como parte de ese proceso se puede mejorar la paleta de color y la tipografía utilizada.</p> <p>-La página de bienvenida podría diagramarse distinto, utilizar iconos y gráficas más estéticas y con información a diferentes escalas de relevancia o tamaño</p> <p>-Pensar en una paleta de color distinta más armoniosa y que invite a la navegación.</p> <p>-Se debe buscar una mejor forma de colocar los logos del PEM y UNED, podría quitarse el de la UNED.</p> <p>-Los filtros ocupan una parte importante de la pantalla y hace que los contenidos queden muy abajo.</p> <p>-El uso de otra fuente, en la parte de bienvenida.</p> <p>-Creo que sería mejor un inicio más limpio y esconder el resumen en otra sección (vista general o algo así).</p>			
Cajas de información	<p>-Cambiar de cajas con contenidos (o presentación de un contenido posterior) a un listado que permita ver más opciones.</p> <p>-Cajas más pequeñas con mejor información, de manera que cuando yo seleccione una de ellas ahí si se me de todo la info que ocupó; de esta manera podría ver más opciones desde el inicio.</p> <p>-Evitar que los resultados (tarjetas) se vean "desordenadas", sino mejor</p>	5	3	3/12 (25%)

	<p>con un mismo ancho, respetando el grid que los contiene. Al quedar de diferente ancho se percibe "desacomodado".</p> <p>-El directorio de expertos tiene tamaños irregulares, sería bueno unificar para que se presente como una galería uniforme.</p> <p>- Los directorios de personas podrían ser más compactos, similar a un directorio telefónico de un teléfono.</p>			
Diseño gráfico específico (estética PEM)	<p>-Realizar un diseño gráfico específico para la plataforma, basado en elementos gráficos utilizados en Multimedia UNED y SONAR Multimedia, para que todos los recursos del PEM mantengan una misma unidad</p> <p>-Dotarlo de un identificador gráfico que le aporte su propia identidad visual y relación con el PEM.</p> <p>-Hacer más similar a la estética (a nivel de color) de los productos del pem.</p>	3	2	2/12 (16%)
Autenticación	<p>-Que el menú de opciones no esté visible antes de autenticarse.</p>	1	1	1/12 (8%)
Actualizar a la versión	<p>-Se recomienda mejor utilizar y actualizar a la versión 5 de FontAwesome ya que presenta un diseño más limpio y moderno, además de tener una variedad más amplia de íconos. Lo mismo con Bootstrap, actualizar preferiblemente a la versión 5+.</p>	1	1	1/12 (8%)

Anexo 6 - Recomendaciones de contenido identificadas en la evaluación del prototipo

Categoría	Comentarios	Cantidad de comentarios totales	Frecuencia Absoluta (comentarios condensados por persona)	Frecuencia Relativa (n=12)
Integrar otras plataformas	<p>-Tal vez se puedan ir integrando otras plataformas en esta, o al menos que ayude a articularlas mejor.</p> <p>- Un acceso centralizado con descripción e identificación del funcionario para otros sistemas PEM o relacionados con el PEM</p>	2	2	2/12 (16%)
Acceso constante	<p>-Quizá alguna funcionalidad, módulo o sección que fomente un acceso más constante al sistema.</p> <p>-Considerar agregar alguna posible funcionalidad la cual permita que el sistema sea más utilizado constantemente y que no quede en el olvido, como simple registro anual de documentos. Por ejemplo, aunque no sé si sea el caso y lo correcto agregarlo en este sistema, pero es un ejemplo de funcionalidad de constante uso: "Que exista un módulo/sección denominado Estado de la Producción, en el cual el coordinador, en lugar de usar un excel, tenga que entrar a este sistema para agregar, revisar y actualizar los avances de las producciones. Esto es solo un ejemplo para fomentar un uso constante del sistema.</p>	2	2	2/12 (16%)

Ayuda de uso y créditos	-Breve introducción sobre el sistema previo al uso. -Si se pueden habilitar los apartados de "Créditos" y "Ayuda de uso" sería ¡Genial!	2	2	2/12 (16%)
Oficios y acuerdos	-Documentación tipo oficios y acuerdos de la oficina, sin embargo, no sé si esto responde a algún tema de confidencialidad.	1	1	1/12 (8%)
Notificación	-Visualizar o notificar de alguna manera, en el panel de inicio, de que se han agregado nuevos registros, documentos o herramientas, en cada una de las secciones, para así fomentar la navegación y el interés en ver qué aportes nuevos se han agregado por parte de los demás compañeros.	1	1	1/12 (8%)
Módulo para incluir códigos	-En el caso de programación, me gustaría un módulo para incluir códigos que puedan ser reutilizables.	1	1	1/12 (8%)
Red de contactos externos	-Una red de colaboración externa, con contactos frecuentes que se puedan encontrar de forma rápida. Ej: otras coordinaciones, direcciones, etc.	1	1	1/12 (8%)

Anexo 7 - Guía de planificación para el grupo de enfoque de validación de los resultados de la evaluación del prototipo

Actividad 12. Sesión de grupo de enfoque
Objetivo: Realizar una validación de los resultados obtenidos de la evaluación del prototipo realizada en la actividad 11.

Cantidad de sesiones	1
Tipos de personas	
Desarrolladores	2
Diseñadores	3
Productores académicos	3
Artista 3D y productor audiovisual	1
Invitados	
Carolina Zamora Sanabria	
Deiver Herrera Sánchez	
Juan Diego Delgado Vargas	
Marco Antonio Sánchez Mora	
Mario Badilla Quesada	
Raquel Badilla Barrientos	
Seidy Maroto Alfaro	
Sergio Castro Flores	
Yuri Vázquez Pérez	
Coordinación	
Medio de reunión	Teams
Fecha y hora	02 de Junio de 2023 10:30 AM
Tiempo estimado	1 hora
Antes de la sesión	
Realizar presentación condensada de los resultados de la evaluación.	
Guía de sesión	
Se grabará la sesión para el posterior análisis	
Saludo y agradecimiento	
Exposición de los resultados condensados: <ul style="list-style-type: none"> Resultados de usabilidad, diseño gráfico y contenido Mostrar las recomendaciones realizadas 	Guia grafica

por los encuestados	
Discusión con el panel de participantes	Analizar los conceptos y explicar las palabras
Preguntas generadoras	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Está de acuerdo o en desacuerdo con los resultados y recomendaciones obtenidos en la evaluación del sistema? ¿Puede proporcionar su justificación para su opinión? 2. ¿Cuáles de los resultados y recomendaciones obtenidos durante la evaluación se relacionan más estrechamente con su experiencia o perspectiva? ¿Puede explicar por qué se siente identificado con estos resultados o recomendaciones? 3. ¿Cuáles son sus recomendaciones o sugerencias para guiar el futuro desarrollo del sistema, especialmente en lo que respecta a aspectos como el mantenimiento, la gestión de contenidos y la administración del sistema? 	