



**Modelo de madurez para preservación digital a largo plazo
aplicando principios de planificación estratégica.**

MsC. Elba María Boderó Poveda

Directora: Ph.D. Marisa Raquel De Giusti

Codirector: Ph.D. Fernando Molina Granja

Asesor Científico: Ph.D. Gonzalo Luján Villarreal

Tesis presentada para obtener el grado de Doctora en Ciencias Informáticas

Facultad de Informática

Universidad Nacional de La Plata

Septiembre de 2022

Dedicatoria

A Edith y Víctor Hugo, mis padres, a Daniellita, mi hija:

Que siempre me ofrecieron su apoyo y la motivación necesaria para hoy alcanzar este sueño.

Elba María

Agradecimientos

A mi directora de tesis, Marisa De Giusti, quien con su talento orientó la organización y ejecución de la presente investigación.

A mi codirector, Fernando Molina, y a mi asesor científico, Gonzalo Villarreal, por aceptar el rol y apoyarme.

A mi querida amiga Florencia Puppo, mi anfitriona en Argentina, por cuidarme y por tantas risas.

Al grupo selecto de profesionales expertos en el área de Preservación Digital y Planificación Estratégica, que con su experiencia permitieron realizar los ajustes debidos en este trabajo, en especial a mi colega, Cristian Morales, por su orientación innovadora en planificación y lectura permanente.

Al equipo de trabajo de PREBI-SEDICI, principalmente Ariel Lira, que pacientemente atendió las permanentes solicitudes en el desarrollo de las pruebas del modelo planteado.

A la prestigiosa Universidad Nacional de La Plata, de la cual tengo grandes recuerdos y experiencias.

Índice General

CAPÍTULO 1	1
1. Introducción	1
1.1. Justificación y Problema	1
1.2. Objetivos de la Investigación	4
1.2.1. <i>Objetivo General</i>	4
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	4
1.3. Delimitación del Estudio.....	5
1.4. Enfoque Metodológico de la Investigación.....	6
1.5. Diseño de la Investigación	7
1.6. Procedimiento.....	7
1.7. Publicaciones.....	9
CAPÍTULO 2	11
2. Características Fundamentales de la Preservación Digital	11
2.1. Introducción	11
2.2. Definición de la Preservación Digital	12
2.2.1. <i>Documentos Digitales y Formatos</i>	13
2.2.2. <i>Amenazas a la Preservación Digital</i>	14
2.2.3. <i>Aspectos Legales de la Preservación Digital</i>	15
2.3. Metodología	19
2.3.1. <i>Formulación de Preguntas de Investigación</i>	20
2.3.2. <i>Especificación de los Criterios de Inclusión y Exclusión</i>	21
2.3.3. <i>Fuentes de Información y Criterios de Búsqueda</i>	21
2.3.4. <i>Búsqueda, Depuración y Selección de Estudios</i>	23
2.3.5. <i>Selección de Estudios Primarios</i>	23
2.3.5.1. Tesis Doctorales.	24
2.3.5.2. Artículos Científicos.....	24
2.4. Extracción de Características	26
2.4.1. <i>Estándares de Preservación Digital</i>	26
2.4.1.1. UNE-ISO 14721.	27
2.4.1.2. ISO 16363.....	28
2.4.1.3. ISO 15489.....	28

2.4.1.4.	UNE-ISO 14641-1.....	29
2.4.1.5.	UNE-ISO 30300, 30301, 30302.	29
2.4.1.6.	UNE-ISO/TR 18492.....	30
2.4.1.7.	ISO/TR 18128.....	30
2.4.1.8.	ISO 16919.....	30
2.4.2.	<i>Resumen de Estándares Orientados a la Preservación Digital a Largo Plazo</i>	31
2.4.3.	<i>Modelos de Auditoría para Preservación Digital</i>	31
2.4.3.1.	<i>Data Audit Framework (DAF)</i>	32
2.4.3.2.	<i>Catalogue of Criteria for Trusted Digital Repositories (NESTOR)</i>	33
2.4.3.3.	<i>Certificate for Document and Publication Repositories (DINI)</i>	34
2.4.3.4.	<i>Digital Repository Audit Method Based on Risk Assessment (DRAMBORA)</i>	34
2.4.3.5.	<i>IBM Long Term Digital Preservation Assesment (LDTP)</i>	35
2.4.3.6.	<i>Trusted Repository Archiving Checklist (TRAC)</i>	35
2.4.3.7.	<i>Check-up: A Tool for Assessing Your Agency`s Information and Records Management</i>	35
2.4.3.8.	<i>Auditoría Basada en National Digital Stewardship Alliance (NDSA) Levels</i>	36
2.4.4.	<i>Comparativa de Modelos de Auditoría de Preservación Digital</i>	36
2.4.5.	<i>Modelos de Madurez de Preservación Digital</i>	39
2.4.5.1.	<i>Digital Preservation Capability Maturity Model (DPCMM)</i>	41
2.4.5.2.	<i>Information Governance Maturity Model</i>	41
2.4.5.3.	<i>National Digital Stewardship Alliance (NDSA) Levels</i>	42
2.4.6.	<i>Comparativa de Modelos de Madurez de Preservación Digital</i>	43
2.4.7.	<i>Aportes Relacionados al Tema de Investigación</i>	44
2.5.	Características Fundamentales de la Preservación Digital.....	45
2.6.	Conclusiones del Capítulo.....	48
CAPÍTULO 3		51
3. Preservación Digital y la Planificación Estratégica		51
3.1.	Introducción	51
3.2.	El Proceso de Planificación.....	54
3.3.	Metodología	55
3.4.	Resultados	56
3.4.1.	<i>Modelos de Planeación Estratégica</i>	56
3.4.1.1.	Modelo de Fred David.....	56

3.4.1.2.	Modelo de Kaplan y Norton (Cuadro de Mando Integral).....	59
3.4.1.3.	Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer.....	61
3.4.2.	<i>Aproximación de la Planificación Estratégica a la Preservación Digital</i>	64
3.4.2.1.	Comparación de Modelos de Planificación Estratégica.	64
3.4.2.2.	Procesos y Perspectivas para Planificación de la Preservación Digital.....	66
3.4.2.3.	Matrices y Actividades.	67
3.4.2.4.	Principios Fundamentales de la Planificación Estratégica y la Preservación Digital. 69	
3.4.2.5.	Objetivos Estratégicos Estándares.....	70
3.5.	Conclusiones del Capítulo.....	71
CAPÍTULO 4	73
4. Propuesta del Modelo de Madurez de Preservación Digital	73
4.1.	Introducción	73
4.2.	Metodología	76
4.3.	Propuesta del Modelo de Madurez de Preservación Digital	78
4.3.1.	<i>Presentación General del Modelo</i>	78
4.3.2.	<i>El Proceso de Aplicación del Modelo</i>	81
4.4.	Conclusiones del Capítulo.....	92
CAPÍTULO 5	94
5. Validez del Modelo de Madurez	94
5.1.	Introducción	94
5.2.	Trabajos Relacionados	96
5.3.	Metodología	97
5.4.	Criterios de Evaluación de Modelos de Preservación Digital.....	100
5.4.1.	<i>Coherencia Interna</i>	100
5.4.2.	<i>Consistencia Externa</i>	101
5.4.3.	<i>Comprensión</i>	101
5.4.4.	<i>Capacidad Predictiva</i>	101
5.4.5.	<i>Precisión Conceptual y Lingüística</i>	102
5.4.6.	<i>Originalidad</i>	102
5.4.7.	<i>Capacidad Unificadora</i>	102
5.4.8.	<i>Simplicidad y Parsimonia</i>	103
5.4.9.	<i>Potencia Heurística</i>	103

5.4.10. <i>Aplicación Práctica</i>	103
5.4.11. <i>Contrastabilidad</i>	104
5.4.12. <i>Expresión Estética</i>	104
5.5. <i>Aplicación del Instrumento</i>	104
5.6. <i>Caso de Estudio: SEDICI-UNLP</i>	106
5.6.1. <i>PREBI-SEDICI</i>	106
5.6.2. <i>SEDICI</i>	108
5.6.3. <i>Formulación de la Estrategia</i>	112
5.6.3.1. <i>Declaración de Misión, Visión y Valores</i>	112
5.6.3.2. <i>Auditoría (ISO 16363)</i>	112
5.6.3.3. <i>Puntuación de Características</i>	113
5.6.3.4. <i>Formulación y Depuración de Estrategias</i>	114
5.6.4. <i>Implantación de la Estrategia</i>	118
5.6.4.1. <i>Gestión del Riesgo</i>	118
5.6.4.2. <i>Mapa Estratégico</i>	119
5.6.4.3. <i>Cuadro de Mando de Preservación Digital</i>	123
5.6.5. <i>Evaluación de Madurez</i>	127
5.7. <i>Conclusiones del Capítulo</i>	129
CAPÍTULO 6	130
6. Conclusiones	130
Referencias Bibliográficas	133

Índice de Figuras

Figura 2.1. Metodología utilizada en la investigación.....	20
Figura 2.2. Diagrama asociativo de los estándares de preservación digital a largo plazo.....	27
Figura 2.3. Resumen de los estándares de preservación digital.....	31
Figura 2.4. Modelos de auditoría para preservación digital	32
Figura 2.5. Modelos de madurez de la preservación digital	40
Figura 2.6. Resumen de la SLR para características fundamentales de la preservación digital..	46

Figura 2.7. Características fundamentales de la preservación digital.....	47
Figura 3.1. Modelo de planificación estratégica de Fred David.....	57
Figura 3.2. Cuadro de Mando Integral.....	60
Figura 3.3. Modelo de Planeación Estratégica Aplicada.....	62
Figura 3.4. Aproximación de modelo de preservación digital a largo plazo.....	67
Figura 3.5. Características ISO 16363, clasificadas en aspectos PESTEL.....	68
Figura 3.6. Características ISO 16363, clasificadas en factores internos y externos.....	69
Figura 3.7. Evaluación de madurez de preservación digital basada en los principios planificación estratégica.....	70
Figura 4.1. Elementos de preservación digital y planificación estratégica asociados al modelo propuesto.....	78
Figura 4.2. Características ISO 16363, clasificadas en factores internos y externos.....	81
Figura 4.3. Fase 1, Formulación de la estrategia.....	85
Figura 4.4. Cuadrantes en la gestión del riesgo de preservación digital.....	88
Figura 4.5. Fase 2, Implantación de la estrategia.....	89
Figura 4.6. Fase 3, Evaluación de la estrategia.....	92
Figura 4.7. Ejemplo de evaluación de la madurez de preservación digital.....	92
Figura 5.1. Estadísticas del crecimiento en el repositorio.....	109
Figura 5.2. Evaluación de madurez de SEDICI al inicio de sus actividades.....	127
Figura 5.3. Evaluación de madurez de SEDICI simulación primer año.....	128
Figura 5.4. Evaluación de madurez de SEDICI simulación al final del proceso de planificación	128

Índice de Tablas

Tabla 2.1. Perspectivas de los modelos de auditoría para preservación digital	37
Tabla 2.2. Etapas o métodos de calificación de los modelos de auditoría para preservación digital	38
Tabla 2.3. Criterios o principios a evaluar en los modelos de madurez de la preservación digital	43
Tabla 2.4. Comparativa de los niveles en los modelos de madurez de la preservación digital ...	44
Tabla 3.1. Comparación Modelos de planificación estratégica	65
Tabla 5.1. Resultados de la aplicación del instrumento en el caso de estudio	105
Tabla 5.2. Resumen de la aplicación del instrumento en el caso de estudio	105
Tabla 5.3. Datos Informativos Repositorio SEDICI-UNLP	110
Tabla 5.4. Matriz DAFO	111
Tabla 5.5. Resultados de la auditoría ISO 16363	112
Tabla 5.6. Resultados de la auditoría ISO 16363 y sus objetivos estratégicos	113
Tabla 5.7. Formulación de estrategias por objetivo estratégico	114
Tabla 5.8. Gestión de riesgo para el objetivo estratégico “Incrementar el nivel de Viabilidad de la organización y su gobierno”	118
Tabla 5.9. Estrategias según perspectivas en periodos de tiempo	119
Tabla 5.10. Cuadro de mando operativo Objetivo estratégico: Incrementar el nivel de Viabilidad de la organización y su gobierno	123
Tabla 5.11. Cuadro de Mando de Preservación Digital: Estratégico	125

RESUMEN

Una organización para cumplir su visión necesita el apoyo de la planificación estratégica. Las entidades encargadas de la preservación digital a largo plazo, deben cumplir exigencias técnicas, administrativas y de infraestructura; siendo necesario el análisis de factores internos y externos, que posibiliten constituir un repositorio digital con una estructura sólida y con altas características de madurez. El objetivo de esta investigación fue diseñar un modelo de madurez basado en las características principales de la preservación digital e incorporar los principios de la planificación estratégica.

En la primera fase se realiza una revisión sistemática de literatura (SLR), con la finalidad de describir los estándares, modelos de auditoría, madurez y principios de planificación estratégica; para la preservación digital a largo plazo, se aplica un enfoque de investigación cualitativo, de tipo documental, descriptivo y sistemático. Los resultados indican un total de 309 estudios candidatos, 42 trabajos seleccionados y 24 estudios primarios. Se presentan 10 estándares, 8 modelos de auditoría y tres modelos de madurez de preservación digital. En esta fase se obtienen las características fundamentales teóricas de la preservación digital.

Posteriormente, en la segunda fase se adaptan las bases de la planificación estratégica a la implementación de proyectos de preservación digital a largo plazo. Para esto, se realiza un estudio documental y un análisis de contenido, para establecer similitudes y diferencias entre los principales modelos de planificación estratégica. Como resultado se establece el proceso para la planificación de la preservación digital, que consta de la formulación, implantación y evaluación de la estrategia, además, los principios fundamentales de la planificación estratégica que son la auditoría, estrategia y la gestión del riesgo, también, se proponen los objetivos estratégicos estándares basados en características de la norma ISO 16363.

Una vez analizados los aspectos relevantes de la preservación digital a largo plazo y de la planificación estratégica, se diseña un modelo de madurez para preservación digital integrando los principios de la planificación estratégica. El modelo presenta el proceso de aplicación, la

descripción de sus fases, integra tres principios de la planificación estratégica, tres perspectivas de análisis de acuerdo a la norma ISO 16363. Su evaluación de madurez es cuantitativo y porcentual.

Finalmente, se analiza la validez y confiabilidad del modelo de madurez para preservación digital propuesto, se emplea el método Delphi, aplicando un instrumento de investigación basado en los criterios para la evaluación de teorías. Posteriormente, se aplica el modelo de madurez al caso de estudio SEDICI de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Los resultados indican que tres evaluadores valoran al modelo con una calificación alta y uno de ellos con una valoración máxima. El caso de estudio realizado en SEDICI, ha permitido comprobar la aplicabilidad del modelo, los resultados de esta práctica son satisfactorios y se presentan tres escenarios el inicial, simulación a un año y a 5 años.

PALABRAS CLAVE:

Preservación digital, modelo de madurez, planificación estratégica, conservación de documentos.

SUMMARY

In order to fulfill its vision, an organization needs the support of strategic planning. The entities in charge of long-term digital preservation must meet technical, administrative and infrastructure requirements; being necessary the analysis of internal and external factors, which make it possible to constitute a digital repository with a solid structure and high maturity characteristics. The objective of this research was to design a maturity model based on the main characteristics of digital preservation and to incorporate the principles of strategic planning.

In the first phase, a systematic literature review (SLR) was conducted to describe standards, audit models, maturity and strategic planning principles for long-term digital preservation, using a qualitative, documentary, descriptive and systematic research approach. The results indicate a total of 309 candidate studies, 42 selected papers and 24 primary studies. Ten standards, eight audit models and three digital preservation maturity models are presented. In this phase, the theoretical fundamental characteristics of digital preservation are obtained.

Subsequently, in the second phase, the bases of strategic planning are adapted to the implementation of long-term digital preservation projects. For this purpose, a documentary study and a content analysis are carried out to establish similarities and differences between the main strategic planning models. As a result, the process for digital preservation planning is established, which consists of the formulation, implementation and evaluation of the strategy, as well as the fundamental principles of strategic planning, which are audit, strategy and risk management, also, the standard strategic objectives are proposed based on characteristics of the ISO 16363 standard.

After analyzing the relevant aspects of long-term digital preservation and strategic planning, a digital preservation maturity model is designed integrating the principles of strategic planning. The model presents the application process, the description of its phases, integrates three principles of strategic planning, three perspectives of analysis according to ISO 16363. Its maturity assessment is quantitative and percentage.

Finally, the validity and reliability of the proposed maturity model for digital preservation is analyzed, using the Delphi method, applying a research instrument based on the criteria for the evaluation of theories. Subsequently, the maturity model is applied to the SEDICI case study of the National University of La Plata, Argentina. The results indicate that three evaluators rate the model with a high rating and one of them with a maximum rating. The case study carried out at SEDICI has made it possible to verify the applicability of the model, the results of this practice are satisfactory and three scenarios are presented: the initial, one-year and 5-year simulations.

KEY WORDS:

Digital preservation, maturity model, strategic planning, document preservation.

CAPÍTULO 1

1. Introducción

1.1. Justificación y Problema

La conservación de la información es una necesidad del ser humano, que se ha presentado durante el transcurso de la historia. “Los documentos se constituyen como testigos que proveen evidencia, explicaciones y pruebas tanto para los sucesos ocurridos en el pasado como para las decisiones que se toman en el presente” (International Council on Archives, 2016, párr.1). Las organizaciones actualmente dependen en gran medida de la preservación digital, la gestión documental y la memoria corporativa. El conocimiento que esta genera, les permite ser más competitivas, accediendo a una base de conocimiento histórico y científico. En el mundo existe un alto interés en la preservación digital y en la correcta aplicación de los procesos que permiten su ejecución, es así que, el Proyecto de Carta para la Preservación del Patrimonio Digital elaborado por la (UNESCO, 2003), en su artículo 5, menciona, “la preservación del patrimonio digital empieza por la concepción de sistemas y procedimientos fiables que generen objetos digitales auténticos y estables” (p. 13). Así también, en su artículo 8, “los estados miembros han de disponer de mecanismos adecuados para garantizar la protección del patrimonio digital” (p. 13).

Las organizaciones actualmente dependen en gran medida de la preservación digital, esta información es utilizada para la toma de decisiones, mejora de procesos, gestión documental y memoria corporativa, permitiéndoles ser más competitivas, en una era basada en el conocimiento. La preservación digital también tiene implicaciones sociales, esto se debe a que la población puede acceder a una base de conocimiento histórico y científico, lo cual les permite conocer sus raíces, los problemas y soluciones que se han suscitado a través del tiempo y esto a su vez puede incidir en el progreso de la sociedad, siempre que esta información se utilice de manera adecuada.

En la preservación digital se presentan retos técnicos como la migración de información, pérdida de datos, documentos con problemas de lectura, la accesibilidad de la información en el futuro, la unicidad de documentos y autenticidad. Por esta razón se han creado múltiples estándares, modelos de referencia, auditoría y madurez de preservación digital, que proporcionan importantes bases y guías para apoyar la implementación de proyectos en este ámbito. Sin embargo, un hecho ineludible que se debe considerar es el aspecto jurisdiccional (Barnard et al., 2017), esto significa que, en ámbitos legales, en muchas ocasiones no es suficiente cumplir a cabalidad un modelo o estándar, sino que también es posible que existan reglas impuestas por el país o lugar en el cual la información digital debe ser preservada. Y no solamente esto, también están los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos, que se encuentran alrededor de una organización.

El término madurez, indica la mejora de un sistema, proceso o procedimiento, que ha alcanzado su etapa de gestión más alta, por lo que se espera que, en términos de preservación digital, el departamento o unidad encargado de realizar este trabajo, también alcance el mejor nivel de conservación de la información a largo plazo.

El planteamiento de una madurez a largo plazo, está íntimamente relacionada a la planificación estratégica, debido a que, para alcanzarla, la organización debe establecer lineamientos claros, plantear su misión, analizar su contexto, tanto interno como externo, plantear su visión, metas y objetivos a cumplirse en los años posteriores, hasta llegar a un alto nivel de madurez de preservación digital.

El aporte principal de esta investigación es el diseño de un modelo de madurez para preservación digital a largo plazo, aplicando principios de planificación estratégica. Esta investigación no pretende únicamente determinar aspectos referenciales, acerca de las fases o niveles en el proceso de implementación de un proyecto de preservación digital y las actividades relacionadas en cada una de ellas, sino, además, busca establecer un modelo de madurez con un proceso sistemático de desarrollo e implementación de actividades.

Además, el modelo incluye mecanismos de evaluación cuantitativa porcentual, seguimiento, medición de resultados, análisis por perspectivas, por objetivos estándares y mejora continua de los procesos, lo cual permite formular, implantar, dirigir y evaluar decisiones interfuncionales, que permitan a la organización alcanzar la preservación digital a largo plazo.

Adicionalmente, existen aportes significativos como múltiples gráficos y tablas comparativas de estándares, modelos de auditoría, madurez de preservación digital y modelos de planificación estratégica, con sus características principales, fases y criterios a considerar en cada una de ellas. Y los instrumentos de aplicación del modelo en donde se incluye una matriz y una guía para la implementación.

El documento se encuentra dividido de la forma siguiente: En el capítulo I “Introducción”, esta investigación estudia a la preservación digital desde un ámbito global hacia el particular, desde la conservación de la información por el ser humano hasta inducir a un estudio más detallado con un modelo de madurez, justificando la investigación, presentando los objetivos y un enfoque metodológico general.

En el capítulo II, se cubre el primer objetivo de esta investigación el cual está dado por el estudio a profundidad de la preservación digital, la revisión sistemática de literatura (SLR), estándares, modelos de auditoría, modelos de madurez de sistemas de información y de preservación digital, con la finalidad de caracterizar los aspectos fundamentales teóricos.

En el capítulo III, se estudian varios modelos de planificación estratégica que pueden aplicarse a la preservación digital a largo plazo, se plantea el proceso de planificación de preservación digital, los principios de planificación estratégica y los objetivos estándares basados en la norma ISO 16363.

En el capítulo IV, se construye la propuesta del modelo de madurez de preservación digital a largo plazo aplicando los principios de planificación estratégica, considerando los aspectos teóricos analizados en los capítulos anteriores.

En el capítulo V, se valida el modelo de madurez y sus instrumentos mediante la utilización del método Delphi, para posteriormente aplicarlo en un caso de estudio en el Servicio de Difusión de la Creación Intelectual (SEDICI) de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Finalmente, en el capítulo VI se analiza de forma general este estudio realizando las respectivas conclusiones y exponiendo los posibles trabajos futuros.

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. *Objetivo General*

Desarrollar un modelo de madurez para preservación digital a largo plazo, aplicando principios de planificación estratégica. Este objetivo parte de la convicción de que un modelo de madurez para preservación digital al ser implementado en una organización durante un tiempo prolongado, necesita integrar características de la planificación estratégica.

1.2.2. *Objetivos Específicos*

Este estudio se ha estructurado a partir de la formulación de las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las características fundamentales de la preservación digital a partir del estudio de sus estándares, modelos de auditoría y modelos de madurez?
- ¿Qué bases o principios de la planificación estratégica se pueden aplicar en la implementación de proyectos de preservación digital a largo plazo?
- ¿Cuál es el modelo de madurez para preservación digital que debe adoptar una organización, basado en las características fundamentales conceptuales y prácticas de la preservación digital, más las bases de la planificación estratégica?

- ¿Cuál es la validez del modelo de madurez para preservación digital propuesto, mediante la evaluación de expertos con respecto a la preservación digital, planificación estratégica y a través de la aplicación de un caso de estudio?

A partir de las preguntas de investigación planteadas surgen los siguientes objetivos específicos:

- Definir las características fundamentales de la preservación digital a largo plazo, a partir del estudio de sus estándares, modelos de auditoría y modelos de madurez.
- Adaptar las bases de la planificación estratégica a la implementación de proyectos de preservación digital a largo plazo.
- Diseñar un modelo de madurez para preservación digital basado en características conceptuales y prácticas de preservación digital, además de las bases de la planificación estratégica.
- Analizar la validez del modelo de madurez para preservación digital propuesto, mediante la evaluación de expertos con respecto a la preservación digital, planificación estratégica y a través de la aplicación de un caso de estudio.

1.3. Delimitación del Estudio

Este proyecto de tesis está enfocado a la generación de un modelo de madurez para preservación digital a largo plazo, que aplique los principios de la planificación estratégica en cualquier empresa o institución, sea pública o privada. Al mencionar un modelo de madurez se entiende que un marco conceptual se desarrolla en varias fases o etapas, las cuales se podrán aplicar de acuerdo al cumplimiento de su etapa predecesora y a la madurez organizacional. Se entienden como principios de la planificación estratégica a todas aquellas características necesarias, reglas o normas que sirven como base para realizar una adecuada planificación y aplicación de la estrategia en una organización.

Para este estudio, se han establecido acuerdos con el Servicio de Difusión de la Creación Intelectual (SEDICI), el cual es el repositorio institucional central de la Universidad Nacional de La Plata creado en el 2003 y cuya misión es “albergar, preservar, difundir y dar visibilidad a nivel mundial a toda la producción científica e intelectual de las distintas unidades académicas” (SEDICI-UNLP, 2021, párr. 1), que componen a esta universidad. Este repositorio se rige por los lineamientos de la Open Archives Initiative (OAI), la cual desarrolla y promueve normativas para la interoperabilidad, con fines de difusión a través del intercambio de metadatos, almacenamiento y publicación.

Esta investigación integra aspectos teóricos con respecto a la preservación digital, además, de los principios de la planificación estratégica, para proponer un modelo conceptual, el mismo que es evaluado por expertos en el área, haciendo uso del método Delphi garantizando la validez a través de sus iteraciones y posteriormente la aplicación a un análisis de caso en el Servicio de Difusión de la Creación Intelectual (SEDICI).

1.4. Enfoque Metodológico de la Investigación

Una vez que en las secciones anteriores se han detallado los objetivos, las preguntas de investigación, la motivación, aporte, viabilidad, y una exploración previa en el conocimiento del problema; con la finalidad de validar el “Modelo de madurez para preservación digital a largo plazo, aplicando principios de planificación estratégica” propuesto en este trabajo de investigación, es importante que el protocolo de investigación a utilizar se alinee a la naturaleza identificada, para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos (Sjoberg et al., 2007).

La naturaleza identificada en esta investigación se enfoca en comprender el fenómeno de la implementación de un modelo de madurez de preservación digital, aplicando los principios o bases de la planificación estratégica en una organización, analizando el conocimiento previo bibliográfico y la aplicación en un caso de estudio, por lo tanto, se explora el fenómeno como menciona Hernández et al. (2014), desde la perspectiva de los participantes y la documentación generada en un ambiente natural en relación con su contexto. Dadas estas condiciones y al considerar que el tema de investigación ha sido poco explorado, Marshall y Rossman (2011)

recomiendan la utilización de un enfoque cualitativo, es así que el proceso de teorización utiliza los medios disponibles para formular el objeto teórico, esquematizando de forma ideal en un modelo (Martínez, 2007) de madurez unificado de preservación digital, que proporciona un nuevo enfoque en el desarrollo y mejora de los repositorios digitales.

1.5. Diseño de la Investigación

La validez de este modelo asume una serie de interacciones con las fuentes generadoras de información, con la finalidad de extraer el conocimiento suficiente para solucionar la problemática, por lo que es muy complejo probar su validez sobre varios contextos organizacionales en el tiempo y al tratarse de un modelo de madurez, su implementación podría tardar varios años.

Una investigación cualitativa utiliza un método inductivo (Hernández, 2014), en los estudios cualitativos, como el que se presenta en este trabajo de tesis el planteamiento de la hipótesis adquiere un papel distinto al de una investigación cuantitativa por lo que no se establece antes de ingresar en el ambiente o contexto y comenzar la recolección de los datos (Williams et al., 2005). En este trabajo de investigación y tal como lo mencionan Staller (2010) y Berg (2008), las hipótesis se modifican sobre la base de los razonamientos de la investigación y las circunstancias propias de la misma, además, no son probadas estadísticamente (Hernández, 2014).

Esta investigación sigue un diseño de teoría fundamentada, debido a que se realizan preguntas sobre procesos y relaciones entre conceptos que conforman el fenómeno, analizados en varios estudios científicos durante la revisión sistemática de literatura (SLR) efectuada en el capítulo II, además de ser fenomenológica debido a que existen cuestionamientos sobre la esencia de la experiencia del caso de preservación digital en el Servicio de Difusión de la Creación Intelectual (SEDICI).

1.6. Procedimiento

Esta investigación sigue un orden sistemático, el procedimiento general se detalla a continuación, cabe indicar que en cada capítulo se particulariza en profundidad estos puntos:

1. En esta investigación se extraen las características fundamentales de los modelos, estándares y metodologías de auditoría de preservación digital, de varios documentos encontrados en la web. Se utiliza una revisión sistemática de literatura conjuntamente con técnicas de procesamiento de corte y clasificación.

2. Se realiza una aproximación a través de un análisis de contenido de los modelos de planificación estratégica utilizados frecuentemente en empresas e instituciones a nivel mundial estos son: Modelo de Fred David; Kaplan y Norton; y Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer. Se extraen los aspectos principales que puedan adaptarse a la implementación de proyectos de preservación digital en las organizaciones.

3. Una vez que sea extraída la información fundamental de la preservación digital en sus aspectos conceptuales y prácticos, así también de los modelos de planificación estratégica, se diseña un modelo de madurez para preservación digital a largo plazo.

4. Para dar validez al modelo de madurez de preservación digital propuesto, se hace uso de dos métodos:

- Método de investigación Delphi (panel de expertos): que permite evaluar el modelo de madurez de preservación digital propuesto y sus instrumentos de aplicación, se emplea el siguiente procedimiento: (1) diseño de instrumento de evaluación del modelo, (2) selección del panel de participantes, (3) ronda inicial, (4) rondas sucesivas y (5) resultados. El instrumento que utilizan los expertos está basado en los criterios para evaluación de teorías. El método Delphi también implementa un mecanismo basado en iteraciones, es decir se prueba y ajusta el modelo de madurez en un ciclo recurrente.
- Caso de estudio: Se aplica el modelo de preservación digital propuesto y sus instrumentos a un caso de estudio, en el Servicio de Difusión de la Creación Intelectual, repositorio digital institucional de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Una vez aplicado

se ajusta el modelo de madurez propuesto, con el nuevo conocimiento empírico obtenido de la implementación.

1.7. Publicaciones

La mayoría del contenido de los capítulos de esta tesis doctoral han sido publicados en revistas científicas indexadas, los mismos que se detallan a continuación:

Capítulo 2: Características fundamentales de la preservación digital

- Bodero, E. M., De Giusti, M. R., y Morales, C. (2022). Preservación digital a largo plazo: estándares, auditoría, madurez y planificación estratégica. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(2). <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n2e344178>

Capítulo 3: La preservación digital a largo plazo y las bases de la planificación estratégica

- Bodero, E. M., De Giusti, M. R., y Morales, C. (2021). La preservación digital a largo plazo y las bases de la planificación estratégica. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 10 (3), 17-39. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2021.103.17-39>

Capítulo 4: Propuesta del modelo de madurez de preservación digital

- Bodero Poveda, E., De Giusti, M., & Morales Alarcón, C. (2022). Modelo de madurez para preservación digital basado en conceptos de planificación estratégica. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, 37(94), 51-73. doi:<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2023.94.58654>

Capítulo 5: Validez del modelo de madurez

- Bodero, E. M., De Giusti, M. R., y Morales, C. (2021). Evaluación de teorías para modelos de preservación digital. *Dominio de las Ciencias*, 7(5), 658-669. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2274/4910>

- Bodero, E. M., De Giusti, M. R., Radicelli, C. D., y Villacrés, E. P. (2019). Análisis de los repositorios digitales institucionales de Acceso Abierto en el Ecuador. *Revista Espacios*, 40. <http://www.revistaespacios.com/a19v40n32/a19v40n32p15.pdf>

CAPÍTULO 2

2. Características Fundamentales de la Preservación Digital

RESUMEN: En este capítulo se realiza una revisión sistemática de literatura (SLR), con la finalidad de describir los estándares, modelos de auditoría, madurez y principios de planificación estratégica para la preservación digital. Este trabajo tiene un enfoque de investigación cualitativo, es de tipo documental, descriptivo y sistemático. Utiliza el protocolo para una SLR. Los resultados indican un total de 309 estudios candidatos, 42 trabajos seleccionados y 24 estudios primarios. Se presentan 10 estándares, 8 modelos de auditoría y tres modelos de madurez de preservación digital. Además, se analizan varios estudios en el ámbito de la planificación estratégica, en aspectos como: riesgos, normativa, gestión administrativa, archivística, tecnológica, organizacional, niveles de preservación, política estratégica, estructura para la preservación digital, entre otros. Se obtienen las características fundamentales teóricas de la preservación digital.

2.1. Introducción

La información digital desde su aparición ha provocado una transformación significativa en las organizaciones, tanto de forma productiva como social. Su digitalización, el continuo avance de la tecnología, el uso masivo de los medios digitales, la transmisión y el almacenamiento, han traído consigo una considerable cantidad de información (Castro, 2014), la cual debe preservarse a través del tiempo.

Empresas e instituciones de todos los sectores de la industria a nivel mundial generan una gran cantidad de información. Esta al ser almacenada de forma digital, puede significar una ventaja competitiva una vez explotada. Además, esta información una vez preservada, permite afrontar de manera oportuna procesos de auditoría e investigación. Los repositorios digitales proporcionan una estructura para el almacenamiento, permitiendo: gestionar, preservar y difundir. Además, brindan servicio al cliente o usuario, convirtiéndose en un componente fundamental para el desarrollo y funcionamiento de las organizaciones.

En las bases de datos científicas el término “preservación digital”, devuelve un gran número de trabajos de investigación, los cuales se enfocan en diferentes ámbitos como: casos de aplicación de preservación digital, modelos de auditoría, modelos de conservación de evidencias, plataformas de software e infraestructura de hardware. Hasta marzo de 2020, fecha de inicio de esta investigación, la base de datos IEEE Xplore devolvió 225 trabajos relacionados específicamente a “*digital preservation*”, *ACM Digital Library* 425 estudios, 736 resultados en *Science Direct* de Elsevier, y en Google Académico más de un millón de resultados, por lo tanto, se puede deducir que este término a nivel científico, se encuentra analizado desde múltiples enfoques, permitiendo identificar una necesidad latente a nivel mundial con respecto a la preservación de la información digital.

Este capítulo tiene por objetivo, definir las características fundamentales de la preservación digital a largo plazo, a partir del estudio de sus estándares, modelos de auditoría y modelos de madurez. Se responden a las siguientes preguntas de investigación: RQ1. ¿Cuáles son los estándares que existen en el ámbito de la preservación digital?, RQ2. ¿Cuáles son los principales modelos de auditoría para preservación digital? RQ3. ¿Qué trabajos de investigación existen relacionados a modelos de madurez de preservación digital?, RQ4. ¿Existen aportes relacionados a modelos de madurez de preservación digital que incluyan los principios de la planificación estratégica?

2.2. Definición de la Preservación Digital

Según Voutssas (2009), existen diferencias entre los términos de conservación y preservación digital, la primera se define como las acciones implementadas a corto plazo para anticipar o retrasar el deterioro de la información digital. Y la segunda, la preservación digital, como acciones específicas con un enfoque a largo plazo, para asegurar la permanencia y acceso al contenido de documentos digitales a lo largo del tiempo.

La preservación digital se define como las técnicas o procesos que son necesarios para conservar en el tiempo objetos digitales en un sistema de información (Boté, 2012), y que esta

información se encuentre disponible y accesible en un futuro. Se realiza en base a las prácticas más confiables de almacenamiento, gestión de datos y ciclo de vida del contenido digital. A medida que la investigación y la práctica, identifican mejores métodos de preservación, las organizaciones ajustan sus políticas y flujo de trabajo (Gallinger et al., 2017).

Existen varios estándares enfocados a la preservación digital, los cuales permiten a bibliotecarios, usuarios de repositorios, administradores de sistemas de gestión de la información y centros de documentación en general, una guía de buenas prácticas para preservar la documentación que se genera en una organización a través del tiempo. Esta debe estar protegida de varios factores que pueden afectar a su: integridad, autenticidad, flexibilidad, normalización y accesibilidad. De igual manera, existen modelos de auditoría y madurez, que permiten definir en qué estado se encuentra una organización, en cuanto a preservación digital se refiere.

Una revisión sistemática de literatura (SLR) identifica vacíos disponibles para efectuar una investigación y responde a una o varias preguntas, fenómenos o áreas de interés. La SLR tiene la finalidad de realizar una evaluación justa, mediante la utilización de una metodología fiable, rigurosa y auditable, que resume la evidencia existente de una temática definida previamente y provee un marco de antecedentes (Kitchenham y Charters, 2007) (Marshall y Brereton, 2013). Es por esta razón que es necesario realizar una SLR, orientada a encontrar cuáles de estos estándares y modelos, pueden aportar a la creación de un modelo de madurez para la preservación digital a largo plazo, que aplique los principios de planificación estratégica.

2.2.1. Documentos Digitales y Formatos

Un sistema informático genera información digital que se codifica y se almacena en formato binario, procesable por un ordenador y en muchos casos es necesario un programa específico que lo pueda decodificar. Independientemente del tipo de documento y su formato, una buena estrategia de preservación digital deberá preservar a través del tiempo recursos digitales como: documentos de texto (formatos: doc, pdf, xsd, csv ps, etc.), hojas de cálculo (xls, xsc, ods), presentaciones (ppt, odp), imágenes (jpg/jpeg, gif, png, psd, etc.), audio (wav, mp3, aac, ac3, etc.),

vídeo (wmv, mp4, avi, rm, etc.), páginas web y software (HTML, JS, CSS, C#, PHP, etc), entre otros.

2.2.2. *Amenazas a la Preservación Digital*

Los objetos digitales presentan cierta inestabilidad y son vulnerables a pérdidas, incluso una simple copia en un escenario en el cual exista inestabilidad energética o fallos en un equipo computacional, puede ocasionar que un documento digital se pierda o degrade. Se puede mencionar varias de estas amenazas como:

- **Inadecuada planificación de la preservación:** Esta puede conllevar a que las políticas de preservación digital no sean implementadas de manera oportuna y adecuada, provocando incluso el malestar del personal y que no se cuente con la protección de la información cuando se presente una eventualidad.
- **Obsolescencia tecnológica:** A través del tiempo la tecnología sigue avanzando tanto en hardware como en software, los cuales, al implementarse en una organización, pueden provocar que la información histórica almacenada quede obsoleta, tanto como que nuevos programas no permitan ejecutar formatos de documentos grabados en versiones anteriores, como que el nuevo hardware no sea compatible con un dispositivo de almacenamiento como un disco duro. Es posible considerar un claro ejemplo como el disquete, en la actualidad, ningún fabricante de computadores incluye una unidad de lectura de este dispositivo e incluso varios no cuentan con un lector de CD o DVD, debido al rápido desarrollo que ha tenido la computación en la nube.
- **Degradación de soportes:** Con el tiempo los dispositivos de almacenamiento se van deteriorando, en esto intervienen, por ejemplo, el ciclo de vida útil de cualquier producto, factores internos asociados a la composición de los materiales para su fabricación, factores externos vinculados a fluctuaciones elevadas de temperatura, humedad y alteraciones en el suministro de electricidad.

- **Intervención del ser humano:** A través de la manipulación del hardware y software un usuario puede eliminar o alterar información almacenada en un sistema informático, por descuido o de manera intencional.
- **Seguridad y acceso a la información:** Uno de los aspectos más importantes en la implementación de un sistema informático en una organización, es la seguridad de la información, el no proteger a las bases de datos, al software y a los repositorios digitales puede provocar serios daños en la integridad de la misma. Para ello es necesario adoptar ciertos mecanismos de protección de los datos sensibles mediante la aplicación de contraseñas, procedimientos de encriptación y confirmación. Otro inconveniente es que muchas veces un software es diseñado con todas las características posibles para la protección de un ataque informático, sin embargo, la administración no emplea adecuadamente los protocolos de seguridad de la información.
- **Otras amenazas:** En estas se incluyen desastres naturales, cambios en políticas internas y externas, falta de documentación y de capacitación al personal. Además, es posible que la información no se encuentre indexada, esto quiere decir que puede estar almacenada, sin embargo, no contiene información contextual que facilite la búsqueda y reconocimiento de su uso.

2.2.3. Aspectos Legales de la Preservación Digital

En el ámbito legal la preservación digital puede regirse por normativa internacional y puede ser controlada por legislaciones propias en cada país, esto en lo que respecta a los derechos de autor, los cuales regularizan todas las actividades relacionadas con los objetos digitales, desde su creación, acceso, distribución y adecuada preservación.

Sobre los derechos morales del autor, corresponde a que el o los creadores del objeto digital deben establecer la manera en cómo se realiza la divulgación y acceso a su obra, respetando la integridad de los datos e información. El autor también posee los derechos de explotación,

realizando acuerdos con terceros que se encargarán de la distribución o preservación de la misma. Según la Ley 11723 (1993), sobre la propiedad intelectual emitido por el Honorable Congreso de La Nación Argentina, menciona que el derecho de propiedad intelectual para el autor o autora será vigente mientras viva y para sus herederos estará vigente hasta 70 años desde la muerte del autor o autora, posterior a esto la obra pasa a ser de dominio público y puede utilizarse con cualquier finalidad, siempre proporcionando el reconocimiento de la autoría a su creador.

La preservación digital tiene actividades que deben efectuarse con previa autorización legal o de la autoridad respectiva, como en la realización de copias de seguridad o reproducción de su contenido, migración o modificación y acceso; en varias legislaciones su omisión es considerada como un delito penal. Cada organización que utilice o sea responsable de repositorios digitales, establece sus normas y políticas para el correcto tratamiento de los objetos digitales y su preservación.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), es un organismo que busca contribuir con el desarrollo sostenible en Educación, Cultura, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Humanas, Comunicación e Información. Uno de sus objetivos es preservar el patrimonio de la humanidad.

La UNESCO ha elaborado una estrategia para promover la preservación digital, que se articula en torno a:

- Un amplio proceso de consultas con los gobiernos, responsables de la formulación de políticas, productores de información, instituciones y expertos encargados del patrimonio, fabricantes de programas informáticos y organismos de normalización.
- La difusión de directrices técnicas.
- La ejecución de proyectos piloto.
- La preparación de un proyecto de carta para la preservación del patrimonio digital, para ser sometido a la aprobación de la Conferencia General en su 32^a reunión. (UNESCO, 2020, párr.8)

La preservación digital consiste en los procesos destinados a garantizar la accesibilidad permanente de los objetos digitales. Para ello, es necesario encontrar las maneras de representar lo que se había presentado originalmente a los usuarios mediante un conjunto de equipos y programas informáticos que permiten procesar los datos. (UNESCO, 2021, párr.1)

Para lograrlo, es necesario que la comprensión y la gestión de los objetos digitales se realice considerando cuatro puntos de vista como: fenómenos físicos, codificaciones lógicas, objetos conceptuales comprensibles para el ser humano y conjuntos de elementos esenciales que deben ser preservados para ofrecer a los futuros usuarios lo esencial del objeto. (UNESCO, 2021, párr.2)

El Proyecto de Carta para la Preservación del Patrimonio Digital elaborada por la UNESCO (2003) proporciona artículos relacionados con la preservación digital, entre los principales se encuentran los siguientes:

Artículo 5.- Continuidad de la información digital, el patrimonio digital forma parte del proceso, más amplio, de la información digital. Para preservarlo se requerirán diversas medidas que incidan en todo el ciclo vital de la información. La preservación del patrimonio digital empieza por la concepción de sistemas y procedimientos fiables que generen objetos digitales auténticos y estables. (p. 13)

Artículo 8.- Proteger el patrimonio digital, los Estados Miembros han de disponer de mecanismos adecuados para garantizar la protección de su patrimonio digital. El libre juego del mercado no puede por sí solo cumplir esta función. Hacer que la legislación sobre archivos, así como el depósito legal o voluntario en bibliotecas, archivos, museos u otras instituciones públicas de conservación, se aplique al patrimonio digital, ha de ser un elemento esencial de la política nacional de preservación. La legislación sobre el derecho de autor y derechos conexos debería permitir a dichas instituciones llevar a cabo el proceso de conservación en un marco legal. Convendría garantizar el derecho al acceso permanente

a los elementos del patrimonio digital legalmente depositados, dentro de límites razonables, sin que ello ocurra en perjuicio de su explotación normal. Para prevenir la manipulación o modificación deliberada del patrimonio digital, es de suma importancia disponer de un marco tanto jurídico como práctico en el que se proteja la autenticidad. Esto exige, en ambos casos, mantener los contenidos, el funcionamiento de los ficheros y la documentación en la medida necesaria para garantizar que se conserva un objeto digital auténtico. (p. 13)

La mayoría de estándares para preservación digital se encuentran bajo normas de la *International Organization for Standardization* (ISO). ISO es una organización internacional con más de 165 organismos nacionales de normalización. El objetivo de ISO es compartir, analizar conocimientos para crear normas y estándares que brinden soluciones y cumplan niveles de calidad y seguridad. La normalización en los archivos tiene tres objetivos: la simplificación, la unificación y la especificación. La certificación y normalización ISO es internacional, así que va más allá de cualquier ley nacional, es utilizada y validada en todo el mundo.

En el año 2013 en Argentina se creó la Ley 26.899 (2013) la cual establece que las instituciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCTI), que reciban financiamiento del estado deben crear repositorios digitales institucionales de acceso abierto, propios o compartidos, los cuales preservarán información sobre ciencia, tecnología e investigaciones realizadas por estudiantes y docentes en todos los grados de educación. Sus artículos más relevantes en materia de preservación digital son:

Artículo 1.- Los organismos e instituciones públicos que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), conforme lo prevé la ley 25.467 y que reciben financiamiento del estado nacional, deberán desarrollar repositorios digitales institucionales de acceso abierto, propios o compartidos, en los que se depositará la producción científico-tecnológica resultante del trabajo, formación y/o proyectos, financiados total o parcialmente con fondos públicos, de sus investigadores, tecnólogos, docentes, becarios de posdoctorado, estudiantes de maestría y doctorado. Esta producción

científico-tecnológica abarcará al conjunto de documentos (artículos de revistas, trabajos técnico-científicos, tesis académicas, entre otros), que sean resultado de la realización de actividades de investigación. (párr.1)

Artículo 2.- Los organismos e instituciones públicas comprendidos en el artículo 1º, deberán establecer políticas para el acceso público a datos primarios de investigación a través de repositorios digitales institucionales de acceso abierto o portales de sistemas nacionales de grandes instrumentos y bases de datos, así como también políticas institucionales para su gestión y preservación a largo plazo. (párr.2)

Artículo 4.- Los repositorios digitales institucionales deberán ser compatibles con las normas de interoperabilidad adoptadas internacionalmente, y garantizarán el libre acceso a sus documentos y datos a través de internet u otras tecnologías de información que resulten adecuadas a los efectos, facilitando las condiciones necesarias para la protección de los derechos de la institución y del autor sobre la producción científico-tecnológica. (párr.5)

2.3. Metodología

En esta sección se presenta la metodología de investigación, la cual tuvo un enfoque cualitativo y sigue un diseño de teoría fundamentada, debido a que se realizan preguntas sobre procesos y relaciones entre conceptos que conforman el fenómeno, es documental debido a que se analizan los trabajos científicos relacionados a los estándares, modelos de auditoría, madurez de la preservación digital y explica algunos avances acerca de la estrategia de planificación de la preservación digital. Es sistemática, porque sigue un orden basado en el protocolo para la realización de una SLR, el cual se detalla a continuación:

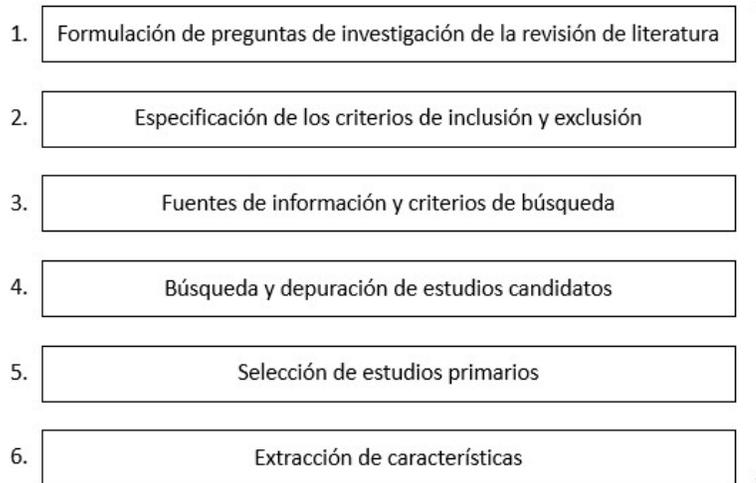


Figura 2.1. Metodología utilizada en la investigación

Fuente: elaboración propia.

El protocolo de revisión, detallado en la Figura 2.1, se encuentra basado en la metodología desarrollada por Kitchenham y Charter's (2007), complementada con el estudio de Fonseca-Carrera (2014) y con el artículo realizado por (Morales et al., 2018), de esta manera se cumple con un procedimiento formal y riguroso para la extracción de conocimiento de los trabajos científicos.

2.3.1. *Formulación de Preguntas de Investigación*

- **RQ1.** ¿Cuáles son los estándares que existen en el ámbito de la preservación digital? Esta pregunta de investigación presenta cuáles son los estándares enfocados a la preservación digital a largo plazo, y su relación con la planificación estratégica tradicional de las organizaciones.
- **RQ2.** ¿Cuáles son los principales modelos de auditoría para preservación digital? Los modelos de auditoría permiten evaluar en qué nivel y estado se encuentran los procedimientos adoptados en una organización, en lo que concierne a la adopción de buenas prácticas para la preservación digital.

- **RQ3.** ¿Qué trabajos de investigación existen relacionados a modelos de madurez de preservación digital? Esta pregunta de investigación permite identificar a los modelos basados en fases o actividades de preservación digital cumplidas de forma sistemática a través del tiempo.
- **RQ4.** ¿Existen aportes relacionados a modelos de madurez de preservación digital que incluyan los principios de la planificación estratégica? Fue necesario investigar si existen en los trabajos científicos publicados, algún acercamiento a los modelos de madurez de preservación digital, que hagan uso de aspectos relacionados específicamente a la planificación estratégica tradicional de las organizaciones.

2.3.2. Especificación de los Criterios de Inclusión y Exclusión

Se incluyen trabajos de hace cinco años atrás a la fecha actual de la realización de esta investigación, se consideraron trabajos desde el año 2015, incluidos los primeros meses del año 2020, se exceptúan de este criterio los trabajos que no presenten aportes conceptuales y metodológicos. Además, se incluyen trabajos en español y en inglés, de artículos de revistas, conferencias, revisiones, capítulos de libros, libros y tesis doctorales, que evidencien un alto rigor científico (arbitraje, indexación, edición, entre otros). Se realizó la búsqueda en la base de datos SCOPUS (a nivel de título, resumen y palabras clave) y Google Académico, este último con la finalidad de complementar la búsqueda principalmente de tesis doctorales y libros. El resto de trabajos que no se encuentren bajo los parámetros mencionados, fueron excluidos de esta revisión de literatura.

2.3.3. Fuentes de Información y Criterios de Búsqueda

En esta investigación se usa la base de datos científica SCOPUS, debido a que esta agrupa publicaciones de reconocidas editoriales tales como IEEE, Elsevier, Springer, Taylor & Francis, entre otras. Además, se obtuvo información de Google Académico, para la búsqueda de tesis doctorales y libros, debido a que este indexa a través de Google a todos los repositorios digitales

de universidades, editoriales e instituciones de investigación. A continuación, se muestran las cadenas de búsqueda que conllevarán a recopilar los documentos y posteriormente permiten responder a las preguntas de investigación planteadas, considerando también los criterios de inclusión y exclusión detallados anteriormente. Estas cadenas de búsqueda fueron construidas tomando como base estudios relacionados a las preguntas de investigación planteadas, formando un grupo de control y fueron depuradas hasta llegar a las siguientes:

Cadena de búsqueda para la base de datos científica SCOPUS

TITLE-ABS-KEY ((estándar OR standard OR modelo OR model OR metodología OR methodology) AND ("Preservación digital" OR "Digital preservation")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cp") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "ch") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "bk") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "cr") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "ed")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish"))

Cadena de búsqueda para la base de datos científica de Google Académico

(estándar OR standard OR model OR model OR metodología OR methodology) + ("Preservación digital" OR "Digital preservation") + (doctoral thesis or tesis doctoral or book or libro)

Para la búsqueda en la base de datos de Google Académico adicionalmente, se indicó en la plataforma el “Intervalo específico”, que corresponde al periodo comprendido entre 2015 y 2020, y se ordenó por relevancia. El idioma y el tipo de documento no pudo especificarse mediante la cadena de búsqueda, por lo que, se descartó posteriormente en la revisión individual, para cumplir con los criterios de inclusión y exclusión.

Una vez ejecutadas las cadenas de búsqueda al 7 de julio de 2020, se presentan: en la base de datos SCOPUS un total de 249 documentos, que corresponde a los estudios candidatos, los cuales fueron revisados a partir del título, resumen y palabras clave, para obtener los estudios seleccionados. De igual manera se realizó la búsqueda en Google Académico, en la cual se presentaron 60 documentos candidatos. Sumados los estudios de las dos bases de datos científicas, hacen un total de 309 trabajos de investigación para revisión (ver Anexo 1.A).

2.3.4. Búsqueda, Depuración y Selección de Estudios

Una vez revisado el título, resumen y palabras clave, tal y como lo estipula el protocolo de revisión sistemática de literatura, de los 249 trabajos de SCOPUS y los 60 estudios de la base de datos Google Académico, se seleccionaron 25 y 17 investigaciones respectivamente (ver Anexo 1. B), haciendo un total de 42 estudios seleccionados, considerando que estos pueden responder al menos una de las preguntas de investigación consideradas en la SLR. Posteriormente, se ha procedido a la recuperación de los documentos, para analizarlos a texto completo, comprobando que estos cumplen con los criterios de inclusión y exclusión planteados en esta SLR.

2.3.5. Selección de Estudios Primarios

Los siguientes estudios han permitido dar respuesta a las preguntas de investigación en lo que concierne a: estándares, metodologías o modelos de auditoría, modelos de madurez de preservación digital y finalmente trabajos de investigación directamente ligados a la planificación estratégica. Los trabajos de investigación anteceditos por el prefijo “GC”, pertenecen al grupo de control que permitió conformar las cadenas de búsqueda, los estudios anteceditos por “GA”, son los recuperados por la base de datos de Google Académico y los manuscritos anteceditos por “SC”, pertenecen a los estudios primarios recuperados de la base de datos SCOPUS, sumados hacen un total de 24 documentos.

2.3.5.1. Tesis Doctorales.

- GC-1. “Propuesta de un modelo de preservación digital para pequeñas y medianas instituciones sanitarias” (Boté, 2012).
- GC-2. “Una metodología de evaluación de repositorios digitales para asegurar la preservación en el tiempo y el acceso a los contenidos” (De Giusti, 2014).
- GC-3. “Preservación digital distribuida y la colaboración interinstitucional: Modelo de preservación digital para documentos con fines de investigación en universidades de México” (Leija, 2017).
- GC-4. “Propuesta de un modelo conceptual de preservación digital aplicable a la mejora de la preservación de evidencia digital en instituciones de investigación criminal” (Molina, 2017).

2.3.5.2. Artículos Científicos.

- GC-5. “Modelo para la preservación de documentos digitales” (Castillo y Umaña, 2019).
- GC-6. “*Towards a capability maturity model for digital forensic readiness*” (Englbrecht et al., 2019).
- GC-7. “*Digital Preservation Capability Maturity Model (DPCMM): Genesis and Practical Uses*” (Ashley y Misic, 2019).
- GC-8. “Estrategias de preservación digital permanente en los archivos nacionales: un estudio comparativo” (Cruz, 2015).

- GA-1. “Continuidad digital en los archivos del sector transporte e infraestructura de Costa Rica: diseño y planificación de un proyecto para la mejora organizacional del Consejo Nacional de Concesiones” (Chacón, 2018).
- GA-2. “Visibilidad e impacto de la literatura gris científica en repositorios institucionales de acceso abierto. Estudio de caso bibliométrico del repositorio Gredos de la Universidad de Salamanca” (Ferrerías, 2016).
- GA-3. “Repositorios institucionales digitales: Análisis comparativo entre SEDICI (Argentina) y Kérwá (Costa Rica)” (Sandí y Cruz, 2016).
- SC-1. “*Library eArchiving with ZONTAL Space and the Allotrope Data Format*” (Della et al., 2020).
- SC-2. “Revisión de distintas implementaciones para preservación digital: hacia una propuesta metodológica para la preservación y la auditoría de confiabilidad de RI” (De Giusti y Villareal, 2018).
- SC-3. “*Different Preservation Levels: The Case of Scholarly Digital Editions*” (Oltmanns et al., 2019).
- SC-4. “*Open Archival Information System (OAIS): lights and shadows of a reference model*” (Cruz y Díez, 2016).
- SC-5. “La importancia de la normalización para el ejercicio profesional del archivista” (Moro y Llanes, 2018).
- SC-6. “*Preliminary Study About the Applicability of a Service-Oriented Architecture in the OAIS Model Implementation*” (Neto et al., 2017).

- SC-7. “*A Survey of Digital Preservation Challenges in Nigerian Libraries: Librarians' Perspectives*” (Ejitagha et al., 2017).
- SC-8. “*Auditoría de preservación digital con NDSA Levels*” (Térmens y Leija, 2017).
- SC-9. “*Modeling the value of Digital Preservation Activities*” (Borbinha et al., 2016).
- SC-10. “*Cultivate, assess, advocate, implement, and sustain*” (Cote y Mannheimer, 2017).
- SC-11. “*Digital Preservation Archives. A New Future Architecture for Long-term Interoperability*” (Kearney et al., 2018).
- SC-12. “*Trusting records: is Blockchain technology the answer?*” (Lemiux, 2016).
- SC-13. “*Bringing Content into the Picture: Proposing a Tri-Partite Model for Digital Preservation*” (Corrado y Moulaison, 2017).

2.4. Extracción de Características

2.4.1. Estándares de Preservación Digital

RQ1. ¿Cuáles son los estándares que existen en el ámbito de la preservación digital?

Una vez analizados los artículos a texto completo. Los estándares enfocados a la preservación a largo plazo se encuentran representados en la Figura 2.2, se puede observar un diagrama de red asociativo, en el cual existen 10 estándares, relacionados con 21 trabajos científicos, estos últimos representan el 87,5%, de los estudios primarios, lo cual da a conocer la importancia de la aplicación de buenas prácticas en la preservación digital.

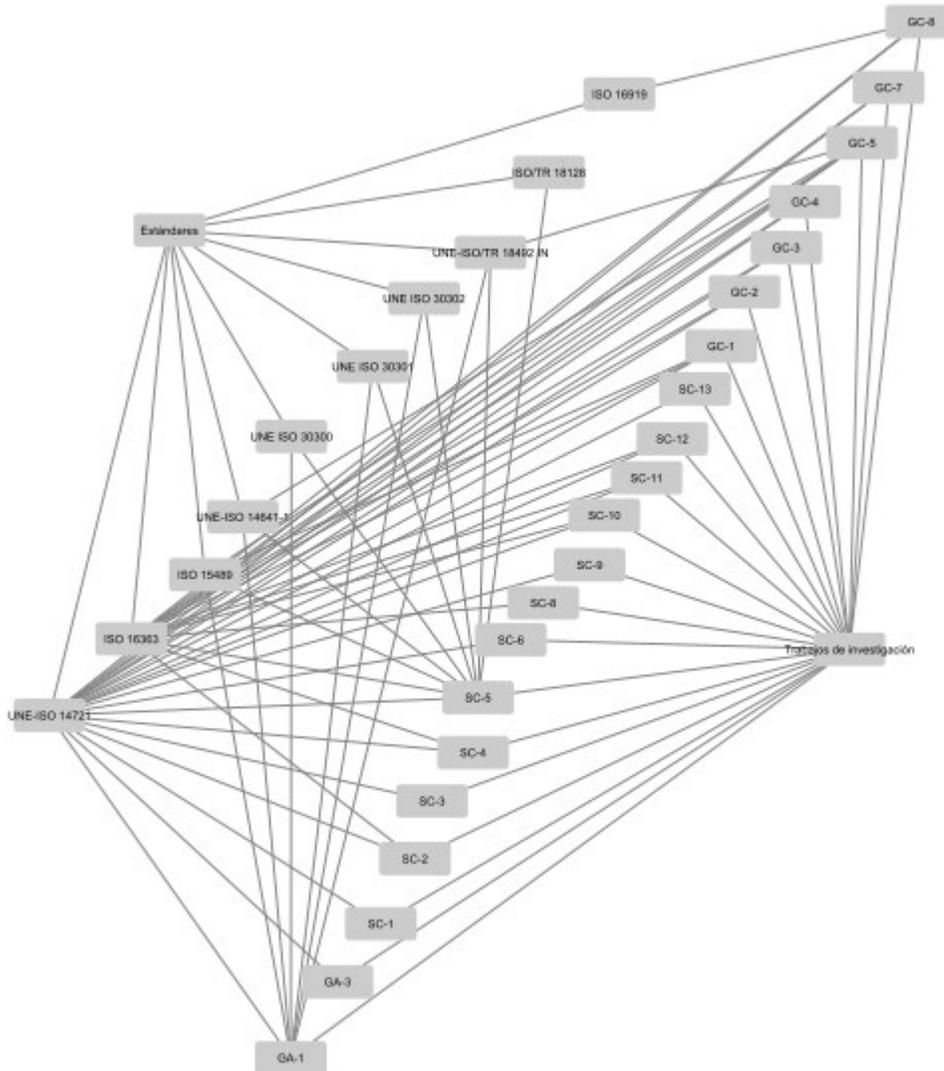


Figura 2.2. Diagrama asociativo de los estándares de preservación digital a largo plazo

Fuente: elaboración propia.

2.4.1.1. UNE-ISO 14721.

“Sistemas de transferencia de datos e información espaciales. Sistema abierto de información de archivo (OAIS). Modelo de referencia”, es un estándar de alto nivel, que proporciona un marco para la definición de una estrategia de conservación universal y definición de modelos propios enfocados a un área en particular para cada organización y para todo tipo de soportes digitales. En este se presenta un plan de preservación, información asociada a paquetes de información, bases de conocimiento, sistemas de almacenamiento y disponibilidad. Detalla las

responsabilidades de cumplimiento obligatorio. Describe tres modelos: el modelo funcional, el modelo de información y las transformaciones del empaquetado de información.

La entidad funcional *Preservation Planning Functional Entity*, supervisa el entorno del OAIS, esta proporciona recomendaciones y planes de preservación para asegurar que la información almacenada permanezca accesible y comprensible a largo plazo. Las funciones de esta entidad incluyen el seguimiento de la comunidad designada y de la tecnología, el desarrollo de estrategias y normas de preservación, de diseños de empaquetado y planes de migración (Cruz y Díez, 2016).

2.4.1.2. UNE-ISO 16363.

“Sistemas de transferencia de información y datos espaciales. Auditoría y certificación de repositorios digitales de confianza”. Este estándar es una herramienta para auditar, evaluar, potenciar y certificar repositorios digitales. Proporciona un marco de calidad para el análisis de la consistencia de un repositorio con respecto a la integridad de datos. Además, está íntimamente relacionado con la preservación a largo plazo y su accesibilidad. Los gestores de un repositorio pueden usarlo también como una herramienta de diagnóstico del estado del sistema, así como para planificar acciones que deben ser aplicadas en la gestión. Tres dimensiones son las que están presentes en este estándar las cuales son: Infraestructura organizacional, gestión de objetos digitales, gestión de riesgos de infraestructura y de seguridad. Cada una de estas dimensiones poseen diferentes métricas para validar requisitos que debe cumplir un repositorio digital para su preservación a largo plazo, además de políticas y procedimientos sobre acceso, disseminación y autenticidad de los objetos digitales.

2.4.1.3. ISO 15489.

Información y documentación. Gestión de documentos. Parte 1: Conceptos y principios. Se aplican a los documentos en cualquier formato o soporte, proporciona una metodología de implementación. Este documento aporta principalmente a este estudio, debido a que describe principios y conceptos relativos a: la gestión de documentos, los sistemas de gestión, el análisis

recurrente del contexto de la organización y la identificación de los requisitos. Además, se enfoca en el cumplimiento de un marco legal y reglamentario. Desde el punto de vista estratégico describe las políticas y responsabilidades de los involucrados en el proceso de preservación digital. La norma trata de los beneficios de la gestión de documentos, marco reglamentario, política y responsabilidades, requisitos, diseño e implementación de un sistema de gestión, procesos, controles, supervisión, auditoría y formación.

2.4.1.4. UNE-ISO 14641-1.

Archivo electrónico. Parte 1: Especificaciones para el diseño y funcionamiento de un sistema de información para la preservación de información digital. En esta norma se encuentran un conjunto de especificaciones técnicas, pero además políticas organizativas para la implementación, el almacenamiento y acceso a los documentos electrónicos. Está destinado a usuarios como: organizaciones que implementan sistemas de información, servicios de tecnología y de archivo de documentos de terceros. Propone en general tres temas: optimizar el sistema para asegurar la preservación, facilidades de búsqueda de información y asegurar la accesibilidad, y el uso de documentos electrónicos. Relacionado a aspectos de planificación se puede observar procedimientos, técnicas, un sistema de gestión del cambio y migración.

2.4.1.5. UNE-ISO 30300, 30301, 30302.

Información y documentación. Sistemas de gestión para los documentos. Vocabulario (30300), Requisitos (30301), Guía de implantación (30302). Esta norma menciona el conjunto de elementos que interactúan para llevar a cabo la política de gestión documental, en el cual se encuentran involucrados: personas, roles y responsabilidades; los procesos y controles; y la infraestructura. Además, es un aporte a la consecución de una estrategia, en la cual se encuentra incluido su fin, misión y metas de la organización mediante políticas y planteamiento de objetivos, lo cual busca una adecuada planificación con respecto a acciones, procesos y mejora continua.

2.4.1.6. UNE-ISO/TR 18492.

Conservación de documentos electrónicos a largo plazo, el informe técnico declara la publicación de un marco amplio para el desarrollo homogéneo de políticas y estrategias de conservación. El objetivo de este estándar radica en preservar la información digital auténtica, a fin de asegurar, exactitud, fiabilidad e integridad a través del tiempo. Diseña una estrategia organizacional, transferencia de información a un sistema de almacenamiento, soporte estable contra la obsolescencia tecnológica, entre otras características enfocadas a la seguridad de la información. Incluye, además, el diseño de una estrategia en la organización, tomando en cuenta los cambios tecnológicos, soportes, compatibilidad en software y hardware, para asegurar la preservación a largo plazo y los objetos digitales.

2.4.1.7. ISO/TR 18128.

Información y documentación. Apreciación del riesgo en procesos y sistemas de gestión documental. Procura colaborar a las organizaciones a evaluar los riesgos para los procesos y sistemas de registros durante el tiempo. Puede ser utilizado por cualquier organización independientemente del tamaño. Permite la identificación de riesgos, los cuales han sido propuestos por la Asociación de Gerentes y Administradores de registros (ARMA), que es la comunidad de profesionales de gestión de registros, gestión de información y gobierno de la información. Además, permite la evaluación de los riesgos administrativos, de control de documentos, legales o normativos y tecnológicos. Incluye el diseño de una estrategia en la organización, tomando en cuenta los cambios tecnológicos en soportes y compatibilidad en software y hardware.

2.4.1.8. ISO 16919.

Sistemas espaciales de transferencia de datos e información. Requisitos para los organismos que realizan auditorías y certificaciones de repositorios digitales confiables candidatos. Está destinado principalmente a aquellos que crean, administran, auditan y certifican

repositorios digitales. Se encuentra diseñado para seguir el proceso de mejora continua que es indispensable en una correcta planificación estratégica y tiene un mecanismo de verificación probado en cada etapa siguiendo una jerarquía de estándares. Los requisitos que propone la norma son: generales, estructurales, de información, del proceso y del sistema de gestión.

2.4.2. Resumen de Estándares Orientados a la Preservación Digital a Largo Plazo

Las normas o estándares presentan especificaciones acerca de cómo debe llevarse a cabo un procedimiento o función determinado, con el fin de asegurar la calidad. En la Figura 2.3 se presenta un resumen de los estándares para preservación digital que tienen relación con el tema estudiado en esta tesis, los cuales se encuentran presentes en los estudios analizados a través de la revisión sistemática de literatura.

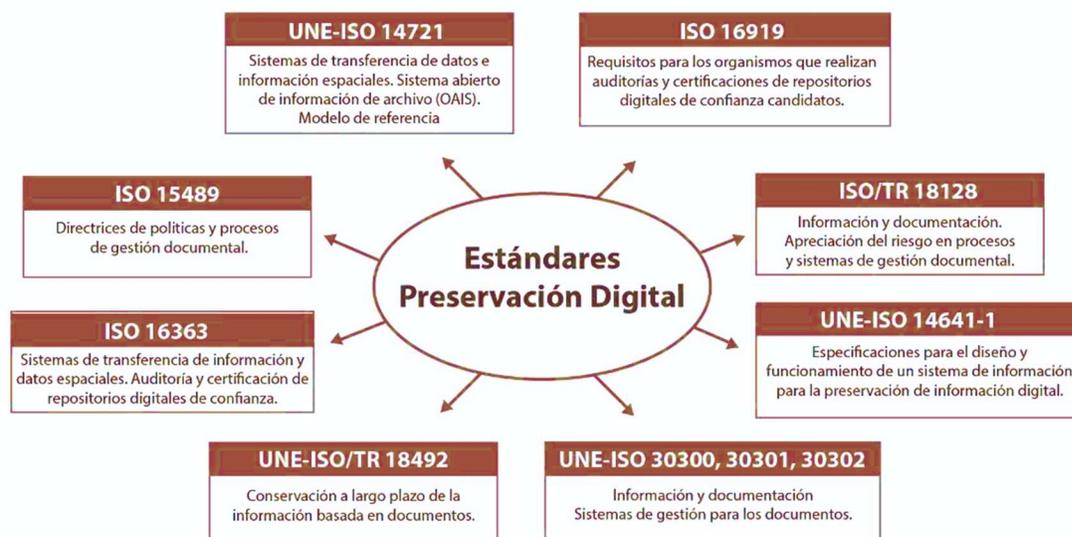


Figura 2.3. Resumen de los estándares de preservación digital

Fuente: elaboración propia.

2.4.3. Modelos de Auditoría para Preservación Digital

RQ2. ¿Cuáles son los principales modelos de auditoría para preservación digital?

Esta pregunta de investigación responde a todos los modelos de auditoría que no se hayan presentado como estándares en RQ1, en la Figura 2.4, se puede observar un diagrama de red asociativo, de los trabajos de investigación encontrados en la revisión sistemática de literatura y los modelos de auditoría de preservación digital. Se presentan 8 modelos de auditoría los cuales están presentes en 10 trabajos de investigación, estos últimos corresponden al 41,7% de los estudios primarios.

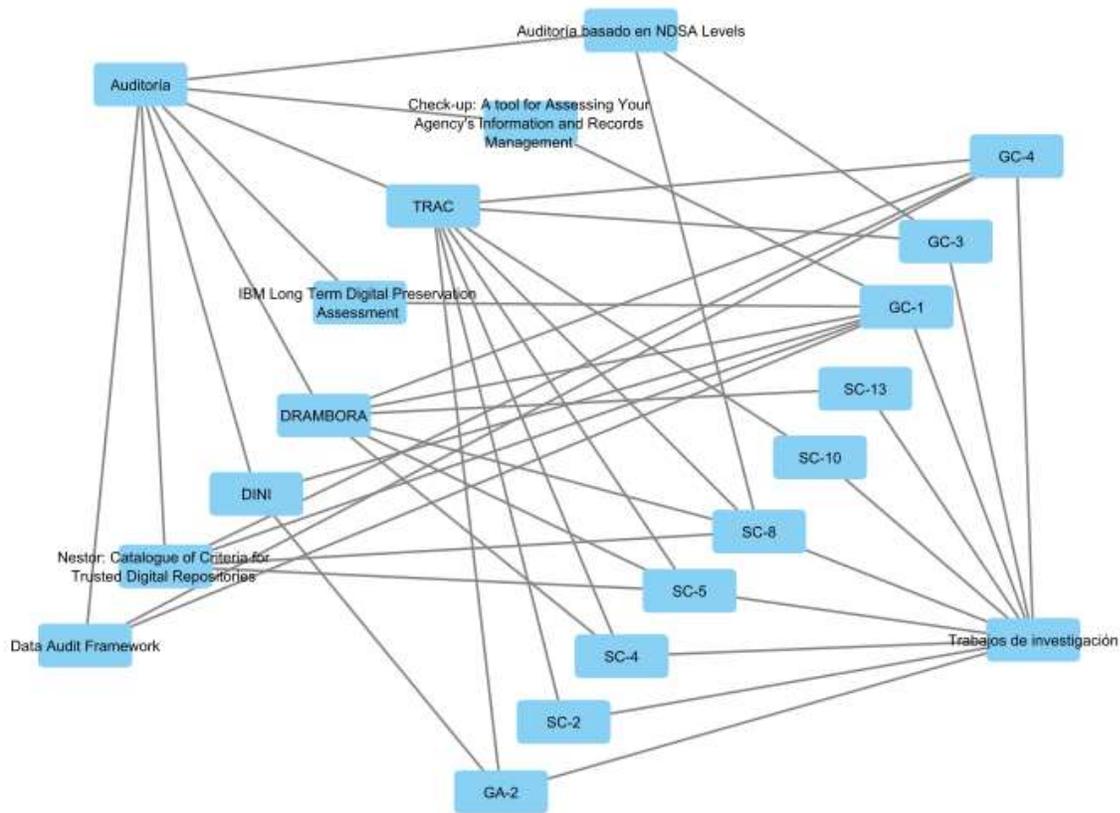


Figura 2.4. Modelos de auditoría para preservación digital

Fuente: elaboración propia.

2.4.3.1. Data Audit Framework (DAF).

Este marco de auditoría fue diseñado para ser aplicado sin personal dedicado o especializado. La metodología DAF sugiere que los datos se clasifiquen, para restringir el alcance

al pasar del intervalo amplio y poco profundo, a la evaluación más detallada de la gestión de datos. Esta metodología consta de cuatro etapas principales que son ejecutadas secuencialmente.

1. Planificación de la auditoría, se define el propósito, alcance de la encuesta y la realización de una investigación preliminar.

2. Identificación y clasificación de los activos de datos, que consiste en reconocer los activos de datos y clasificarlos para determinar dónde enfocar esfuerzos para un análisis más profundo.

3. Evaluación de la gestión de los activos de datos, el ciclo de vida de la información se considera que comprende los flujos de trabajo e identifica debilidades en prácticas de creación y conservación de datos.

4. Informe de hallazgos y recomendación de cambios, reúne la información recopilada y proporciona recomendaciones para mejorar los datos de administración.

2.4.3.2. Catalogue of Criteria for Trusted Digital Repositories (NESTOR).

Está dirigido principalmente a instituciones u organizaciones de memoria documental como: instituciones que almacenan archivos, bibliotecas, museos, entre otros, y sirve como un manual para diseñar, planificar e implementar un repositorio digital confiable a largo plazo. Está orientado a la mejora continua y la gestión de calidad, además, monitorea este proceso de desarrollo. Las medidas están enfocadas a evaluar el marco organizacional, la gestión de objetos digitales, y la infraestructura y seguridad del repositorio digital. Las etapas generales de este marco de auditoría son:

1. Concepción.
2. Planificación y especificación.
3. Realización e implementación.
4. Evaluación.

2.4.3.3. *Certificate for Document and Publication Repositories (DINI).*

Este catálogo de criterios se traduce como los requisitos mínimos concretos de los repositorios digitales y servicios de publicación de acceso abierto, basados en la calidad, interoperabilidad, evaluación y certificación de repositorios. Los objetivos a largo plazo son: conservar, almacenar metadatos y documentos en un solo contenedor, mínimo cinco años. Las copias en archivo deben estar libres de medidas de derechos digitales que impidan el uso de estrategias de conservación a largo plazo; además, se recomienda: asegurar la disponibilidad, uso de formatos de archivo abiertos, producción de metadatos técnicos para la preservación a largo plazo, identificación única del formato de archivo, utilizando los metadatos como referencia a registros de formatos de archivos públicos.

2.4.3.4. *Digital Repository Audit Method Based on Risk Assessment (DRAMBORA).*

Presenta una metodología para la autoevaluación, alentando a las organizaciones a establecer una autoconciencia integral de sus objetivos. Adopta un enfoque ascendente y describe un proceso formalizado que alienta a los repositorios a considerar y documentar la misión, objetivos, limitaciones y actividades. El flujo de trabajo es el siguiente:

1. Definir propósito y alcance de auditoría.
2. Formalizar personal y funciones.
3. Determinar las clases de funciones.
4. Formalizar mandatos.
5. Formalizar restricciones.
6. Formalizar objetivos.
7. Formalizar actividades y activos.
8. Identificar riesgo.
9. Riesgos activos.
10. Gestionar el riesgo.

2.4.3.5. *IBM Long Term Digital Preservation Assessment (LDTP).*

Permite evaluar a una organización que está en proceso de tener un plan de preservación digital a largo plazo. Para esta evaluación hace uso de *Trustworthy Repositories Audit & Certification: Criteria and Checklist (TRAC)* y proporciona resultados gráficos del nivel de riesgos que se encuentra la organización en el ámbito de preservación.

2.4.3.6. *Trusted Repository Archiving Checklist (TRAC).*

Es una metodología que proporciona herramientas para la auditoría, la evaluación y la certificación potencial de repositorios digitales. Es una lista de verificación que intenta reunir las mejores prácticas sobre los requerimientos necesarios para que un repositorio digital sea fiable en la conservación de documentos. La lista de verificación TRAC fue reemplazada en 2012 por la ISO 16363, conocida como *Trusted Digital* y evalúa:

1. Infraestructura organizativa: gobernanza y viabilidad organizacional, estructura organizativa y dotación de personal, sostenibilidad financiera; contratos, licencias y responsabilidades.
2. Gestión de objetos digitales: adquisición de contenido; creación del paquete de archivo, planificación de la conservación, gestión de la información, gestión de acceso.
3. Tecnologías, infraestructura técnica y seguridad: Infraestructura del sistema, tecnologías apropiadas y seguridad.

2.4.3.7. *Check-up: A Tool for Assessing Your Agency's Information and Records Management.*

Esta guía desglosa procedimientos para el análisis de riesgos vinculados a la gestión de información y archivos, la evaluación del alcance y la calificación del nivel se realiza en términos cuantitativos. Menciona varios aspectos relevantes como el marco, estrategia y arquitectura de gestión de la información. *Check-up 2.0* es una aplicación web desarrollada para evaluar la

capacidad de gestión documental digital de las agencias del gobierno australiano. En la evaluación de las prácticas de gestión de la información se encuentran los criterios:

1. Gobernanza.
2. Crear o generar información.
3. Interoperabilidad.
4. Almacenar y preservar información digitalmente.
5. Eliminación, destrucción y transferencia.
6. Operaciones digitales.

2.4.3.8. Auditoría Basada en National Digital Stewardship Alliance (NDSA) Levels.

NDSA, es un consorcio de instituciones comprometidas en la preservación digital. Acerca de los niveles se expondrá más adelante debido a que presenta un modelo de madurez de preservación digital. Su evaluación se basa en identificar deficiencias en el sistema de almacenamiento, alteración de los ficheros, medidas de seguridad de la información, metadatos y formatos de ficheros en cuatro niveles:

- Nivel 1. Proteja sus datos.
- Nivel 2. Conozca sus datos.
- Nivel 3. Controle sus datos.
- Nivel 4. Repare sus datos.

2.4.4. Comparativa de Modelos de Auditoría de Preservación Digital

Los modelos de auditoría para preservación digital presentan perspectivas bajo las cuales se detallan diversos criterios y parámetros que deben cumplir las instituciones para identificar su situación real y evaluar si cumplen con las condiciones para conservar los objetos digitales a través del tiempo. En la Tabla 2.1 se enlistan las perspectivas que engloban los criterios y parámetros que cada modelo analiza para sus evaluaciones. En la Tabla 2.2 se enlistan las etapas o criterios que cada modelo analiza para la auditoría de los repositorios digitales.

Tabla 2.1. Perspectivas de los modelos de auditoría para preservación digital

<i>Nestor: Catalogue of Criteria for Trusted Digital Repositories</i>	Criterios y Lista de Verificación (TRAC)	Modelos de auditoría		
		ISO 16363	<i>Check-up 2.0</i>	<i>DINI - Deutsche Initiative für Netzwerkinformation e.V.</i>
Perspectivas				
-Marco organizacional. -Gestión de objetos. -Infraestructura y seguridad.	-Infraestructura organizativa. -Gestión de objetos digitales. -Tecnologías, infraestructura técnica y seguridad.	-Información. -Infraestructura Organizativa. -Gestión del objeto digital. -Gestión de riesgos de infraestructura y de seguridad.	-Gobernanza. -Crear / generar información. -Interoperabilidad. -Almacenar (y preservar) información digitalmente. -Eliminación (destrucción y transferencia). -Operaciones digitales.	-Visibilidad del servicio. -Políticas. -Soporte para autores y editores. -Aspectos legales. -Seguridad de la información. -Indexación e interfases. -Acceso a estadísticas. -Disponibilidad a largo plazo.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.2. Etapas o métodos de calificación de los modelos de auditoría para preservación digital

Modelos de auditoría					
<i>Nestor: Catalogue of Criteria for Trusted Digital Repositories</i>	Crterios y Lista de Verificación (TRAC)	<i>The Data Asset Framework</i>	<i>Check-up 2.0</i>	<i>DINI - Deutsche Initiative für Netzwerkinformation e.V.</i>	<i>DRAMBORA the Digital Repository Audit Method Based on Risk Assessment</i>
Etapas o métodos de calificación					
1. Conceptualización. 2. Planificación. 3. Implementación. 4. Evaluación. 5. Publicación.	- Evidencia (Documentos Examinados). - Hallazgo y observación. - Resultados	1. Planificación de la encuesta. 2. Identificación y clasificación de los activos de datos. 3. Evaluación de la gestión de datos. 4.Resultados.	Nunca/ rara vez. A veces. Con frecuencia. Usualmente/ la mayoría del tiempo. Casi siempre/ siempre.	- Requisitos Obligatorios (52 criterios bajo 8 aspectos) para obtener la certificación. - Requisitos Recomendados.	- Definir propósito y alcance de auditoría. - Formalizar personal y funciones. - Determinar las clases de funciones. - Formalizar Mandato. - Formalizar restricciones. - Formalizar objetivos - Formalizar actividades y activos. - Identificar riesgo. - Riesgos activos. - Gestionar el riesgo.

Fuente: elaboración propia.

2.4.5. Modelos de Madurez de Preservación Digital

RQ3. ¿Qué trabajos de investigación existen relacionados a modelos de madurez de preservación digital?

Es conveniente exponer antes los modelos de madurez de sistemas de información, los cuales ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos de implementación y desarrollo de software, entre estos los más difundidos son:

- **Capability Maturity Model Integration (CMMI)**, el cual es un modelo con un conjunto de las mejores prácticas para mejorar el rendimiento del proceso de desarrollo, con elementos esenciales para que los procesos de un negocio u organización sean efectivos y puedan mejorar a través del tiempo. Esta madurez se encuentra evaluada por cinco niveles:
 1. Inicial.
 2. Gestionado.
 3. Definido.
 4. Gestionado Cuantitativamente.
 5. Optimizado.
- **El estándar ISO/IEC 15504 (Software Process Improvement Capability Determination)**, permite la evaluación de los procesos de software y mide su capacidad a través de una escala, establece que en una organización la información debe:
 1. Recopilarse.
 2. Registrarse.
 3. Almacenarse.
 4. Comprobarse.
 5. Procesarse.
 6. Analizarse.
 7. Recuperarse

- Presentarse por medio de herramientas de software, de forma similar a lo que se espera en un modelo de madurez de preservación digital.

La Figura 2.5, representa un diagrama de red asociativa de los modelos o acercamientos relacionados a la madurez de la preservación digital. Puede observarse que este tema de investigación aún no se encuentra estudiado en gran medida, es por esta razón que las implementaciones se tornan complejas al no existir un marco de trabajo que apunte a identificar de forma clara cómo realizar la implementación de un sistema de gestión de preservación digital a largo plazo. Se presentan tres modelos de madurez de preservación digital los cuales están presentes en 5 trabajos de investigación, estos últimos corresponden al 20,83% de los estudios primarios.

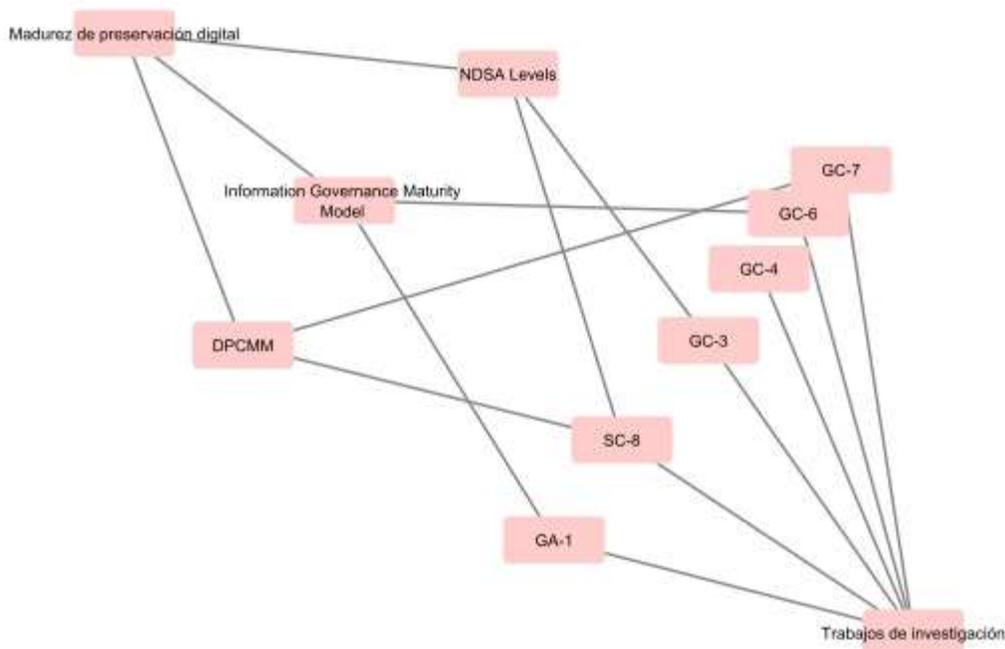


Figura 2.5. Modelos de madurez de la preservación digital

Fuente: elaboración propia.

2.4.5.1. *Digital Preservation Capability Maturity Model (DPCMM).*

Es un marco utilizado para evaluar la capacidad de una organización y realizar una gama de funciones de gobernanza, operativas y de gestión de datos, asociadas con preservación de archivos digitales a largo plazo (más de 10 años) y permanentes. Además, es utilizada para fortalecer el software de gestión de documentos electrónicos, a través de las etapas de los componentes. Se basa en las funciones de ISO 14721 (OAIS) y los criterios de auditoría de ISO 16363.

Busca identificar a un alto nivel las capacidades óptimas de preservación digital, informar brechas en los niveles de capacidad, las métricas de desempeño, educar e involucrar a los asignadores de recursos, establecer prioridades para lograr capacidades basadas en estándares y garantizar el acceso a largo plazo. Presenta cinco etapas o niveles:

1. Capacidad nominal de conservación digital.
2. Capacidad mínima de conservación digital.
3. Capacidad de conservación digital intermedia.
4. Capacidad de conservación digital avanzada.
5. Capacidad óptima de conservación digital.

Este modelo posee tres características generales de cumplimiento las cuales son: Infraestructura de preservación digital, Preservación del repositorio y Servicios de preservación digital.

2.4.5.2. *Information Governance Maturity Model.*

Este marco de trabajo establece: autoridades, apoyos, procesos, capacidades, estructuras e infraestructura de la preservación digital, con la finalidad de permitir que la información sea un activo útil y una responsabilidad reducida. Indica seis niveles de madurez los cuales son:

1. Deficiente.
2. En desarrollo.
3. Esencial.
4. Proactivo.
5. Transformacional.

Se basa en el mantenimiento de registros generalmente desarrollados por la Asociación de Gerentes y Administradores de registros (ARMA), estos proporcionan pautas de alto nivel de buenas prácticas de preservación digital, incluye los principios de: responsabilidad, transparencia, integridad, protección, cumplimiento, disponibilidad, retención y disposición.

2.4.5.3. *National Digital Stewardship Alliance (NDSA) Levels.*

Anteriormente, en la pregunta RQ2, se había resumido la auditoría basada en *NDSA Levels*, sin embargo, esta representa una evaluación del modelo que se basa en un conjunto de recomendaciones escalonadas sobre las organizaciones de cómo deberían comenzar a construir o mejorar sus actividades de preservación digital. Se presentan tareas organizadas en cuatro niveles:

- Nivel 1. Proteja sus datos.
- Nivel 2. Conozca sus datos.
- Nivel 3. Controle sus datos.
- Nivel 4. Repare sus datos.

Es considerado como un modelo de auditoría de preservación digital razón por la cual se ubicó en este documento en la pregunta RQ2. La evaluación de estos niveles se basa en las siguientes características:

- Almacenamiento y localización geográfica.
- No alteración de ficheros e integridad de datos.
- Seguridad de la información.
- Metadatos.

- Formatos de ficheros.

2.4.6. Comparativa de Modelos de Madurez de Preservación Digital

Los modelos de madurez para preservación digital analizados se rigen bajo principios fundamentales que describen los procesos y documentación que guía la aplicación de los mismos. En la Tabla 2.3, se enlistan los criterios o principios a evaluar para cada modelo, y en la Tabla 2.4, los niveles de madurez en los que puede situarse el repositorio digital.

Tabla 2.3. Criterios o principios a evaluar en los modelos de madurez de la preservación digital

Modelos de Madurez		
Criterios o Principios a evaluar		
<i>National Digital Stewardship Alliance NDSA Levels</i>	<i>Information Governance Maturity Model ARMA</i>	<i>Digital Preservation Capability Maturity Model DPCMM</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento y localización geográfica. - Fijación de archivos e integridad de los datos. - Seguridad. - Metadatos. - Formatos de archivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad. - Transparencia. - Integridad. - Protección. - Cumplimiento. - Disponibilidad. - Retención. - Disposición. 	<p>Política de preservación digital, estrategia de preservación digital, gobernanza, colaboración, experiencia técnica, formatos neutros de tecnología estándar-abierta, comunidad designada, encuesta de registros electrónicos, ingesta, almacenamiento de archivos, renovación de medios / dispositivos, integridad, seguridad, metadatos de preservación, acceso.</p>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.4. Comparativa de los niveles en los modelos de madurez de la preservación digital

<i>National Digital Stewardship Alliance NDSA Levels</i>	<i>Information Governance Maturity Model ARMA</i>	<i>Digital Preservation Capability Maturity Model DPCMM</i>
1. Conocer su contenido	1. Deficiente	1. Nominal
2. Proteger su contenido	2. En desarrollo	2. Mínimo
3. Controlar su contenido	3. Esencial	3. Intermedio
4. Mantener su contenido	4. Proactivo	4. Avanzado
	5. Transformacional	5. Óptimo

Fuente: elaboración propia.

2.4.7. *Aportes Relacionados al Tema de Investigación*

RQ4. ¿Existen aportes relacionados a modelos de madurez de preservación digital que incluyan los principios de la planificación estratégica?

No se han encontrado resultados contundentes relacionados a modelos de madurez de preservación que apliquen principios de la planificación estratégica tradicional en donde se mencionen a los modelos de “Fred David”, “Kaplan y Norton”, o de “Goodstein, Nolan y Pfeiffer”. Sin embargo, en los estándares analizados y las metodologías se orientan a una planificación controlada e incluso gestionan los riesgos de aplicación de una metodología u otra, adicionalmente se encuentran trabajos en esta revisión sistemática de literatura que dan a conocer ciertos indicios en la planificación estratégica de estos se puede mencionar a:

- GC-5, el cual da pautas organizacionales para la conservación de los documentos generados a través de “*Preservation Metadata: Implementation Strategies*” (PREMIS), en este existe una evaluación de riesgos por escenarios: normativo, administrativo, archivístico, tecnológico, organizacional; adicionalmente un plan de conservación, actuación y desempeño de la estrategia.
- SC-3, este estudio menciona niveles de preservación digital en los cuales se incluye:

1. Mantenimiento continuo.
 2. Aplicación de la conservación.
 3. Aplicación de la Preservación de Datos.
 4. Preservación de *Bitstream*.
- SC-7, el cual expone las obsolescencias de hardware y software, falta de fondos, derecho legal y política de estrategia.
 - SC-10, indica una estructura de un plan de cinco puntos para construir y mantener la preservación digital en el estado de Montana (USA):
 1. Consolidar una base de conocimiento.
 2. Evaluar el panorama de preservación.
 3. Abogar por el valor de las actividades de preservación.
 4. Implementar servicios compartidos, para desarrollar experiencia administrativa de manera colectiva.
 - SC-13, aborda estrategias de preservación digital, personal, herramientas, equipos y otros medios de una forma general con un modelo tripartito basado en la administración, tecnología y contenido.

2.5. Características Fundamentales de la Preservación Digital

Esta sección indica las características fundamentales que se presentan durante la revisión sistemática de literatura con respecto a la preservación digital, la Figura 2.6, permite observar un resumen de la SLR aplicada en esta investigación, los estándares ISO 14721 e ISO 16363, se presentan en un mayor número de estudios. Así también, la auditoría con el modelo TRAC, encabeza la frecuencia de estudios, seguido por DRAMBORA y Nestor. Los modelos de madurez de preservación digital se presentan en el mismo número de estudios.

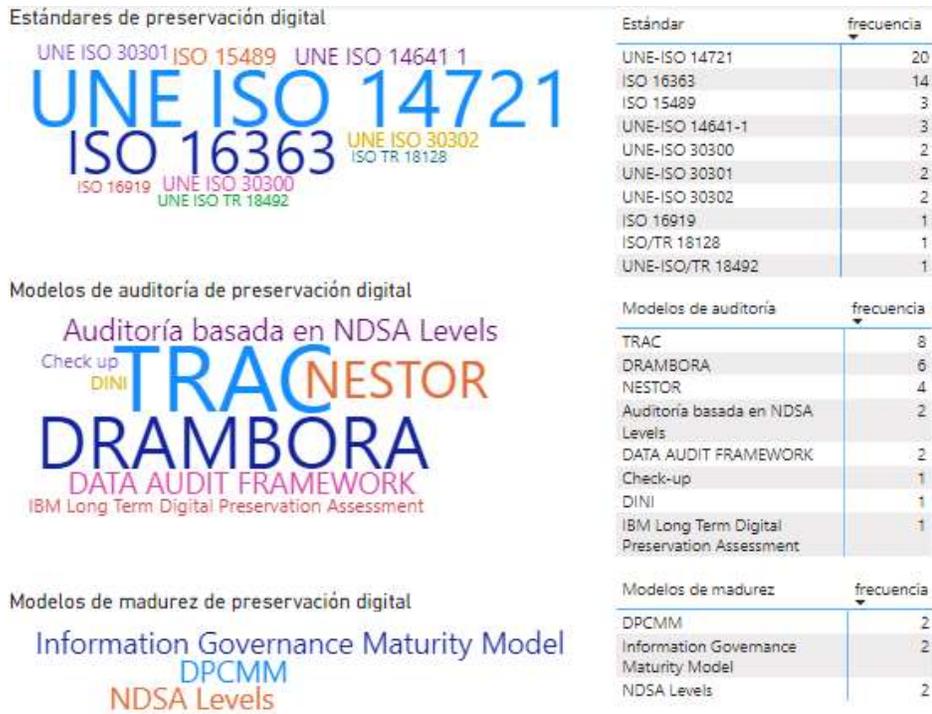


Figura 2.6. Resumen de la SLR para características fundamentales de la preservación digital

Fuente: elaboración propia.

La Figura 2.7 indica el modelo teórico para la preservación digital a largo plazo, considerando aspectos conceptuales y los detallados en la SLR.

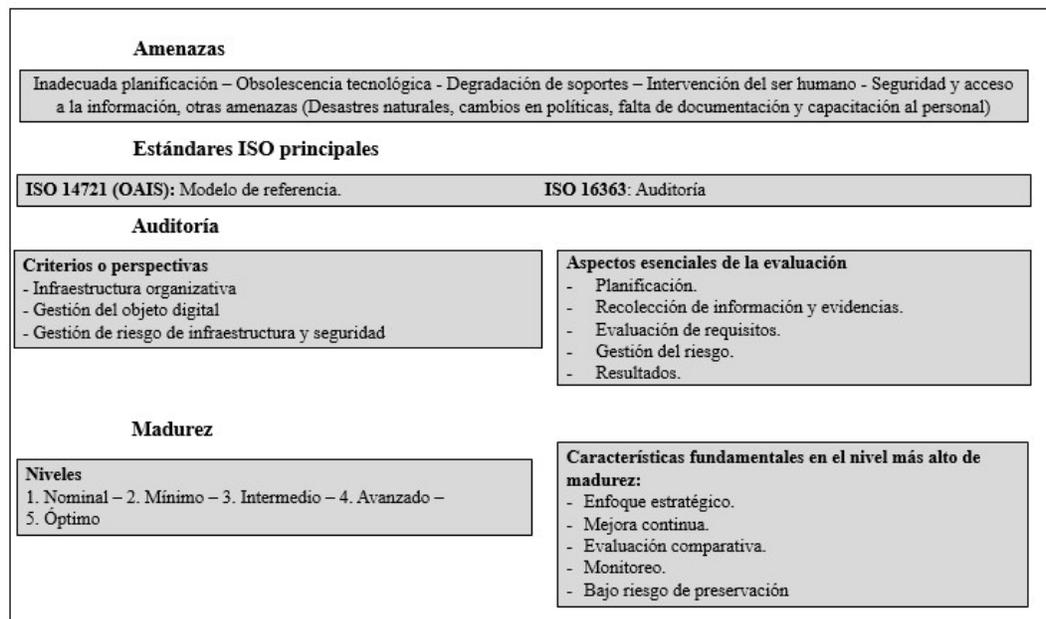


Figura 2.7. Características fundamentales de la preservación digital

Fuente: elaboración propia.

Se indican dos estándares que son relevantes este es el ISO 14721 (OAIS), que es el modelo de referencia, el cual está presente en casi todos los trabajos de investigación analizados en la SLR y que aporta el proceso estándar de preservación digital. Otro estándar relevante es el ISO 16363, presente además en la sección de modelos de auditoría, cuya función es establecer criterios y características que los repositorios digitales deben cumplir para una adecuada preservación digital.

El estándar ISO 16363, expone características que conllevan a una adecuada preservación digital debido a que coadyuva la sección organizativa, de personal, reglamentación, procesos, gestión financiera, sistema de información, planificación, riesgo entre otras, que permiten identificar claramente pilares en la preservación digital.

Con respecto a la madurez se presentan aspectos importantes del modelo de DPCMM y particularmente útiles las características fundamentales de un repositorio digital en su etapa de madurez más alta. Se cree que un análisis de madurez no debe ser únicamente el cumplimiento de algunos criterios propuestos en los modelos estudiados en este capítulo y no debe basarse únicamente en el principio de cumplimiento de la auditoría o de la gestión del riesgo, sino que

deben integrarse ambos; es decir no basta con saber qué se debe cumplir y que riesgos se pueden presentar, sino saber a dónde y cómo llegar a los objetivos planteados a través de una adecuada planificación estratégica.

2.6. Conclusiones del Capítulo

Las cadenas de búsqueda aplicadas en las bases de datos científicas devolvieron importantes trabajos relacionados a los estándares, modelos de auditoría y madurez de preservación digital. Se presentaron un total de 309 estudios, de los cuales el 64% pertenecen a la base de datos SCOPUS y el 36% restante a Google Académico. Una vez revisados a nivel de título, resumen y palabras clave, 42 trabajos de investigación pertenecen a los estudios seleccionados. Posteriormente, se realizó la revisión a texto completo y 24 trabajos aportan significativamente a responder las preguntas de investigación planteadas, estos artículos corresponden a los estudios primarios.

En referencia a los estándares de preservación digital (RQ1), se presentan 21 trabajos en los cuales se han podido recopilar 10 estándares de buenas prácticas, en aspectos de: modelo de referencia para la estrategia de preservación digital, auditoría y certificación de repositorios digitales, principios relacionados a la gestión de sistemas documentales desde el punto de vista estratégico, especificaciones de funcionamiento de un sistema de información, políticas de gestión documental con roles y responsabilidades de involucrados, la conservación de documentos electrónicos a largo plazo, y la apreciación del riesgo en procesos de este ámbito; los cuales están íntimamente relacionados a una visión estratégica de implementación de modelos de preservación digital confiables y que trasciendan a través del tiempo.

Concerniente a los modelos de auditoría de preservación digital (RQ2) se presentan 10 trabajos, los cuales hacen referencia a 8 modelos y metodologías orientadas a este ámbito, varios de ellos presentan etapas o niveles las cuales incluyen aspectos relacionados a la planificación estratégica, poseen un *checklist* orientados a una autoevaluación, con la finalidad de que una

organización aplique las mejores prácticas en cuanto a la preservación de documentos digitales se refiere.

De los modelos de madurez de preservación digital (RQ3), existen 6 trabajos relacionados que presentan tres modelos en este ámbito. Estos son muy similares a los presentados por el CMMI y el estándar ISO/IEC 15504, de hecho, DPCMM los toma en cuenta para su creación. Estos modelos se basan en fases o niveles de madurez, los cuales buscan que una organización a través del tiempo transcurra de una fase inicial a optimizar los procesos y resguardar la información digital en el tiempo.

No se han encontrado aportes significativos que implementen los principios de la planificación estratégica tradicional o que permita el desarrollo e implementación de un proyecto de preservación digital con herramientas de medición, seguimiento por ejemplo con indicadores clave de desempeño (*KPIs*), que permitan tomar decisiones de forma oportuna y establecer procesos de mejora continua de forma clara. De igual manera no presentan aportes relacionados a modelos de planeación estratégica tradicionales que se han implementado por años en miles de organizaciones a nivel mundial, para mejorar la calidad de sus negocios. Sin embargo, existe un acercamiento a una planificación estratégica para la implementación de la preservación digital. En los trabajos de esta revisión sistemática de literatura se han podido reconocer aspectos claves en este ámbito como: evaluación de riesgos, normativa, administración, planes de conservación y desempeño de la estrategia. Además, niveles de preservación digital, política de estrategia, estructura para construir y mantener la preservación digital, gestión de personal y herramientas de preservación.

Dos estándares se cree que son sumamente relevantes para esta investigación el ISO 14721 (OAIS), que es el modelo de referencia y el ISO 16363 que es el estándar para auditoría y certificación de preservación digital, este último una vez analizados los modelos de auditoría en este capítulo, presenta las mejores características y su clasificación es completa, es decir que se evalúan todos los ámbitos de preservación digital, los mismos que pueden convertirse en objetivos

estratégicos estándares a cumplir. Particularmente útil de los modelos de madurez son las características fundamentales de un repositorio digital en su etapa más alta.

CAPÍTULO 3

3. Preservación Digital y la Planificación Estratégica

RESUMEN: La planificación estratégica guía a las organizaciones al cumplimiento de sus objetivos y permite afrontar de manera coherente los problemas que pueden presentarse en el camino de su ejecución. El objetivo de este capítulo fue adaptar las bases de la planificación estratégica a la implementación de proyectos de preservación digital a largo plazo. Para esto se realiza un estudio documental, posteriormente, se aplica un análisis de contenido para establecer similitudes y diferencias entre modelos de planificación estratégica, analizando su aplicabilidad para proyectos de preservación digital a largo plazo.

Sus principales resultados son el proceso para la planificación de la preservación digital, que consta de la formulación, implantación y evaluación de la estrategia. Además, se deriva la comparación de los modelos de planeación estratégica, el proceso para la preservación digital, los principios fundamentales de la planificación estratégica que son la auditoría, estrategia y la gestión del riesgo. Al mismo tiempo, se proponen los objetivos estratégicos estándares basados en características de ISO 16363.

3.1. Introducción

En la preservación digital la planificación estratégica, se vincula directamente a la conservación a largo plazo, que significa un tiempo prolongado en el cual se deberán resguardar los objetos digitales y permitir su acceso. Sin embargo, muchas situaciones afectan la normal preservación digital, estas pueden ser de origen interno o externo, como la estructura organizacional, la administración de los objetos digitales, la seguridad e infraestructura física, riesgos de inadecuada preservación digital, obsolescencia tecnológica, degradación de soportes, intervención del ser humano, seguridad, acceso a la información, falta de documentación, políticas, desastres naturales, entre otras. La planificación guía a las organizaciones estableciendo los pasos y procedimientos para cumplir sus metas.

Un ejemplo claro de esto es que en un país que no tenga acceso a internet rápido o que la energía eléctrica no sea suficiente, no podrá brindar los mismos servicios en calidad y tiempo que

otro que tenga un entorno más apropiado. Adicionalmente, pueden presentarse riesgos de desastres naturales o sanitarios como la pandemia por COVID-19, que pueden afectar significativamente el normal desenvolvimiento de las actividades. Para ello el análisis e inclusión del riesgo y una planificación estratégica que contenga estos principios son aspectos a considerar.

Tarzijan (2018) menciona que la **estrategia** es un plan mediante el cual un conjunto de elecciones, lógicas, políticas y caminos de acción, buscan llegar a la conclusión de las metas planteadas por una organización, las cuales deben tener coherencia con la propuesta de valor, capacidades y recursos. Rumelt (2011) define a la estrategia como un conjunto coordinado de acciones destinadas a abordar los problemas identificados en el diagnóstico acerca de los principales desafíos de una organización. Así la estrategia es una lógica impuesta a una organización para hacer algo que de otra manera no se podría realizar. Matilla (2012) expone que la estrategia está relacionada con una forma de conocimiento y las acciones encaminadas a aplicar la forma más adecuada de satisfacer un objetivo, con la utilización de los medios adecuados. Se concentra en la forma de sobrellevar una situación desafiante o de riesgo mediante un plan de acción hacia el cumplimiento de un objetivo.

Existen varias definiciones de estrategia, sin embargo, todas exponen políticas o elecciones lógicas que deben ser ejecutadas de la forma más adecuada para llegar a un fin deseado. En la preservación digital la estrategia está encaminada a resguardar y preservar la información digital a largo plazo, por lo tanto, se puede indicar que la estrategia de preservación digital, es plantear acciones destinadas a encontrar soluciones a los problemas que se presentan al proteger la información digital en el transcurso del tiempo.

La **planeación estratégica** según Rodríguez (2014) son acciones organizadas, definidas y disciplinadas que realiza la organización para cumplir su misión y visión, esta toma en cuenta los objetivos a mediano y largo plazo, constituyéndose en una herramienta que posibilita a la organización, el análisis de escenarios cambiantes, complejos y exigentes; concentrando esfuerzos para la adaptación a los mismos, logrando la eficacia, eficiencia en sus procesos y cumplimiento de sus metas. La planificación estratégica, es un proceso que utiliza un método de análisis y guía

a la organización en una posición competitiva en un entorno de permanente cambio (Cantera, 1989).

La planificación difiere de la planificación estratégica, debido a que la primera carece de un análisis del entorno real y sus objetivos pueden tornarse inalcanzables e incluso en varias organizaciones pueden formularse únicamente como mera formalidad. Entonces el término **planificación estratégica de preservación digital**, tiene que ver con un proceso de análisis interno y externo del repositorio digital, con la finalidad que el mismo ejecute de forma idónea su misión y llegue a cumplir una preservación óptima en el futuro (visión) a través de la estrategia.

En esta investigación se estudian tres modelos de planeación estratégica, el Modelo de Fred David, el Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer, y el Cuadro de Mando Integral (CMI) de Kaplan y Norton. El primer modelo (Fred David), ha sido elegido debido a que cumple con todas las directrices de la Asociación de Escuelas Empresariales Avanzadas (*Advance Collegiate Schools of Business, AACSB*), esta entidad es reconocida como el punto de referencia de calidad de las escuelas de negocios dentro de la comunidad académica profesional de los Estados Unidos, el libro y su modelo cumplen con 15 estándares, que se organizan en cuatro grupos (1) Dirección Estratégica e Innovación, (2) Estudiantes, Docentes y Personal Profesional, (3) Aprendizaje y Enseñanza, y (4) Compromiso Académico y Profesional; además este libro se considera uno de los más vendidos en el área de planificación estratégica y administración, utilizado por más de 500 escuelas y universidades a nivel mundial, entre las cuales se destacan la Universidad de Harvard, Duke University, Carnegie-Mellon University, Johns Hopkins University, University of Maryland, University of North Carolina, University of Georgia, San Francisco State University, University of South Carolina y Wake Forest University entre muchas otras. El segundo modelo (Goodstein, Nolan y Pfeiffer), complementa al modelo de planificación estratégica anterior y se centra en los valores corporativos, innovación y además su utilidad para pequeñas y medianas organizaciones. Finalmente, el tercer modelo (Kaplan y Norton), a diferencia de los dos anteriores, ha sido seleccionado en este estudio, debido a que se centra en la evaluación y seguimiento de la planificación estratégica, lo cual es de suma importancia para determinar el nivel de madurez de una organización.

Además, se realiza una interrelación con los estándares, modelos de auditoría y madurez de preservación digital para responder a las siguientes preguntas de investigación ¿Qué aspectos similares y diferencias existen entre estos modelos de planificación estratégica? ¿Cuál debe ser el proceso para planificación de la preservación digital y qué criterios o perspectivas se deben considerar? ¿Qué matrices de planificación estratégica pueden aplicarse a la preservación digital a largo plazo? ¿Cuáles son los principios fundamentales de la planificación estratégica y la preservación digital? y ¿Qué objetivos estratégicos estándares pueden ser planteados a partir de la preservación digital? estas preguntas de investigación cumplen con el objetivo de adaptar las bases de la planificación estratégica a la implementación de proyectos de preservación digital a largo plazo.

3.2. El Proceso de Planificación

En el proceso de planificación se deben establecer los objetivos prioritarios, formulando metas para periodos específicos de tiempo, la selección de medios y herramientas para el cumplimiento de las mismas, permitiendo que la toma de decisiones en los repositorios digitales sea asertiva. Barriga (2006) menciona que la planificación tiene dos propósitos principales, la primera de protección que se enfoca en reducir riesgos y asuntos externos que pueden afectar a las organizaciones, además facilita a los directivos anticiparse a problemas que pueden ocurrir en el futuro, permitiéndoles analizar y proyectar soluciones. Es por esto que la planificación debe ser continua y adaptable a cambios de factores internos y externos. El segundo propósito es el de confirmación, que consiste en conseguir los objetivos y llevar a la organización al éxito, coordinando esfuerzos y recursos.

El análisis de los distintos escenarios es una herramienta indispensable de planificación estratégica, debido a que plantea varias situaciones a corto, mediano y largo plazo, la misma se realiza en diferentes contextos que pueden proyectar la predicción de una situación o problema que debe ser analizado y corregido mediante la prevención o gestión del riesgo. En el proceso de planificación es importante considerar el siguiente procedimiento:

1. Establecer los objetivos organizacionales.

2. Analizar los factores internos y externos.
3. Definir las estrategias.
4. Desarrollar el plan de acción.
5. Dar seguimiento, realizar una evaluación de los procesos y resultados.

3.3. Metodología

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, para Abela (2002), el análisis de contenido cualitativo “consiste en un conjunto de técnicas sistemáticas interpretativas del sentido oculto de los textos” (p.22). La idea principal es interpretar desde una perspectiva general los trabajos de investigación de varios autores en relación al tema, con el objetivo de profundizar en sus propuestas y descubrir tópicos aún no tratados, a partir de lo analizado se establecen criterios propios y se realiza la generación de nuevo conocimiento.

Este trabajo realiza un análisis documental a través de la búsqueda y selección pormenorizada de documentos de alta confiabilidad, relacionados al tema de investigación. Se incluyeron libros, artículos de revistas científicas y tesis doctorales, vinculados al tema de planificación estratégica para su acercamiento a la preservación digital, esto con la finalidad de realizar un análisis de contenido y recopilación de los aspectos más relevantes (Fernández, 2002).

Este estudio consta de dos etapas en la primera se llevó a cabo la búsqueda bibliográfica, la selección de temas relacionados y posteriormente el análisis de contenido cualitativo, observando la problemática actual, el contexto y entorno, con la finalidad de establecer los factores determinantes de análisis para la misma, después se realizó la recolección de información y elaboración de conceptos, procesos, métodos, estrategias y aplicaciones, en los cuales se incluyeron y estudiaron los modelos de planificación estratégica de: Fred David, Cuadro de Mando Integral (CMI) de Kaplan y Norton y el Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer.

En la segunda etapa para aproximar las bases o principios de la planificación estratégica a la preservación digital a largo plazo, se realizan las siguientes actividades con la finalidad de responder a las preguntas de investigación planteadas:

1. Comparación de los aspectos similares y las diferencias de los modelos de planificación estratégica.
2. Especificación de cuál es el proceso para planificación de la preservación digital y qué criterios o perspectivas considerar.
3. Análisis de qué matrices de planificación estratégica pueden aplicarse a la preservación digital a largo plazo.
4. Determinación de los principios fundamentales de la planificación estratégica y la preservación digital.
5. Definición de los objetivos estratégicos estándares para preservación digital a largo plazo.

3.4. Resultados

3.4.1. Modelos de Planeación Estratégica

3.4.1.1. Modelo de Fred David.

En este modelo de planificación estratégica intervienen todos los elementos importantes de la organización. Parte de los principios y la situación actual de una entidad, además, es dinámico y continuo. El objetivo del modelo es llegar a cumplir la visión de la organización mediante el compromiso y participación de todo el personal. Motiva a crear metas individuales y apoyar a las colectivas para el beneficio común y el cumplimiento de los objetivos planteados (David, 2013). Este modelo es propuesto en tres fases: formulación, implantación y evaluación de la estrategia, así como se puede observar en la Figura 3.1.

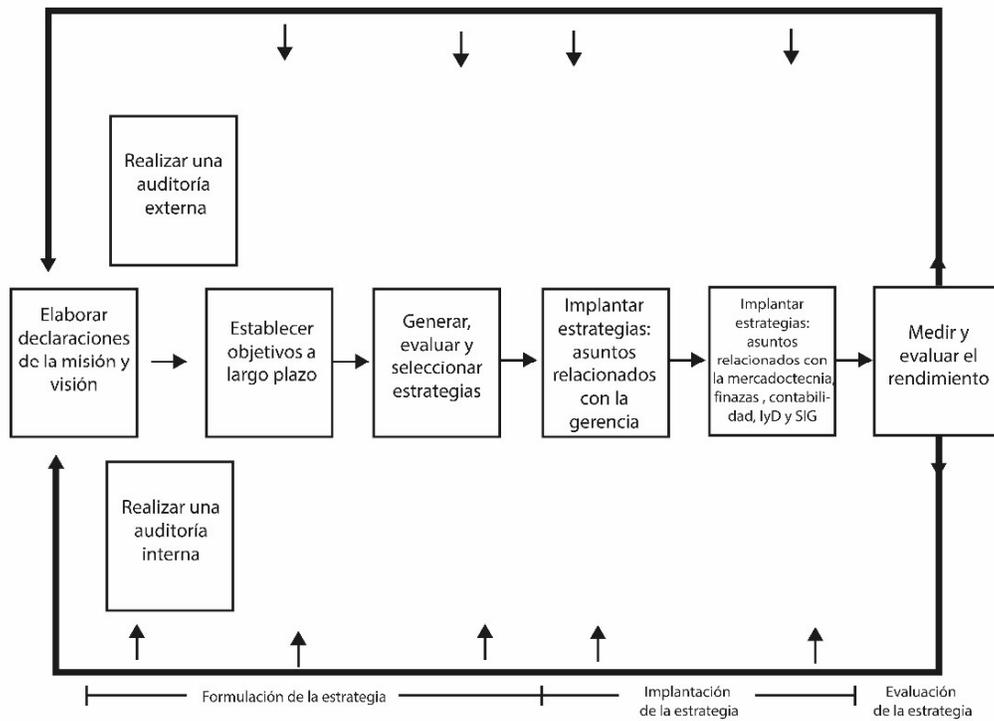


Figura 3.1. Modelo de planificación estratégica de Fred David

Fuente: Conceptos de administración estratégica David (2013)

En la fase de **Formulación** de la estrategia mediante una auditoría externa e interna se identifica la situación actual de la organización. Se plantea la misión, visión y objetivos, con la finalidad de conocer el “quiénes somos” y hacia dónde la organización busca dirigirse.

En la misión se debe identificar quienes son los clientes de la organización, cuáles son los principales productos o servicios que proporciona, en dónde se encuentra compitiendo geográficamente, si está actualizada tecnológicamente, si existe crecimiento, solidez financiera, desarrollo y rentabilidad. Se debe establecer un concepto propio en el que se identifique la propuesta distintiva de valor y la ventaja competitiva de la organización.

La visión debe ser corta, está constituida de preferencia por una única oración y desarrollada por tantos directivos como sea posible, porque una visión definida, proporciona el

fundamento para crear una misión integral. En la visión se debe establecer lo que se desea llegar a ser y proyectar a un futuro, que por lo general puede ser cinco o diez años, debe indicar, además, la manera en la que se conseguirá cumplir esos objetivos.

Concerniente a la auditoría externa se destaca la matriz de evaluación de factor externo (EFE) en la cual se analiza la información de aspectos económicos, sociales, culturales, demográficos, ambientales, políticos, legales, tecnológicos y competitivos, que influyen o pueden influir en la planificación y procesos, clasificándolos en oportunidades y amenazas. Por otra parte, la auditoría interna permite identificar fortalezas y debilidades de una organización, en ella se realiza la matriz de evaluación de factores internos (EFI), la cual permite analizar los principales factores propios de una organización que influyen en los procesos de la misma.

Posteriormente, se plantean los objetivos a largo plazo los cuales deben ser cuantificables, realistas, comprensibles, desafiantes, jerárquicos, fáciles de lograr y congruentes entre las unidades de la organización. Cada objetivo debe relacionarse con un límite de tiempo y deben asignarse los responsables de cada una de las actividades que implican la ejecución adecuada de los mismos.

Una de las principales etapas en la creación, evaluación y selección de las estrategias es la aportación de información, el personal deberá comunicar sus ideas al equipo encargado de la planificación estratégica de la organización, con el apoyo de las matrices EFE y EFI.

Posteriormente, se construye la matriz de confrontación DAFO. La Matriz de confrontación DAFO es una herramienta en la cual se enlistan los principales factores internos influyentes en la organización como las fortalezas y debilidades, además de los factores externos mediante las amenazas y oportunidades, para a partir de las mismas plantear estrategias destinadas a mantener e incrementar las fortalezas, aprovechando las oportunidades (FO), estrategias para contrarrestar las debilidades para explotar las oportunidades (DO), estrategias para optimizar fortalezas para minimizar amenazas (FA) y estrategias para contrarrestar debilidades y amenazas (DA). Se depuran estos aportes para llegar a concebir las mejores estrategias que permitan alcanzar la visión organizacional.

Una vez finalizada la fase de formulación se procede a la **implementación de la estrategia**, en la cual se deben fijar los procesos de organización, investigación y desarrollo enfocados a lograr los objetivos planteados, además, se definen los objetivos y políticas anuales, la distribución de recursos, manejo de conflictos, conexión de la estructura con la estrategia, reestructuración y reingeniería. En esta fase también se menciona el vínculo del desempeño, el manejo de la resistencia al cambio, el ambiente natural y la cultura de apoyo.

La fase final de este proceso de planeación estratégica es la **evaluación de la estrategia**, esta es imprescindible para realizar los planes de mejora respectivos, en virtud del cumplimiento de la planificación estratégica, en esta se incluyen los riesgos que pueden presentarse durante el proceso de ejecución, debe considerarse un enfoque a corto, mediano y largo plazo, lo cual permitirá afrontar situaciones de cambio e inconvenientes durante la ejecución. También, es necesario comparar el progreso real con el planificado hacia el logro de los objetivos.

3.4.1.2. Modelo de Kaplan y Norton (Cuadro de Mando Integral).

El *Balanced Scorecard* o cuadro de mando integral, es un sistema de medida de rendimiento, el cual se encuentra derivado de la visión y estrategia, reflejando los aspectos más importantes del negocio (Kaplan y Norton, 2016). Sus indicadores permiten visualizar la situación de una organización con respecto a la ejecución de su planificación estratégica y a través de su análisis permite la toma de decisiones y acciones correctivas; e incluso, si es necesario, rediseñar la estrategia en base a los resultados que se presentan.

Los indicadores que se muestran a menudo en el cuadro de mando son crecimiento e innovación, eficiencia o productividad y estabilidad en el mercado (Los Santos, 2007). Por medio de estos indicadores se puede traducir de forma sistemática la situación de la organización, compararla y verificar si cumple con los objetivos organizacionales.

El cuadro de mando integral traduce las estrategias en medidas de actuación, las cuales proporcionan a la organización la guía necesaria para gestionar y medir los procesos, así como

también sus resultados. Como todos los métodos de planificación estratégica, su finalidad es la consecución de los objetivos organizacionales. Kaplan y Norton (2016), proponen medir el CMI en cuatro perspectivas, como se puede observar en la Figura 3.2.

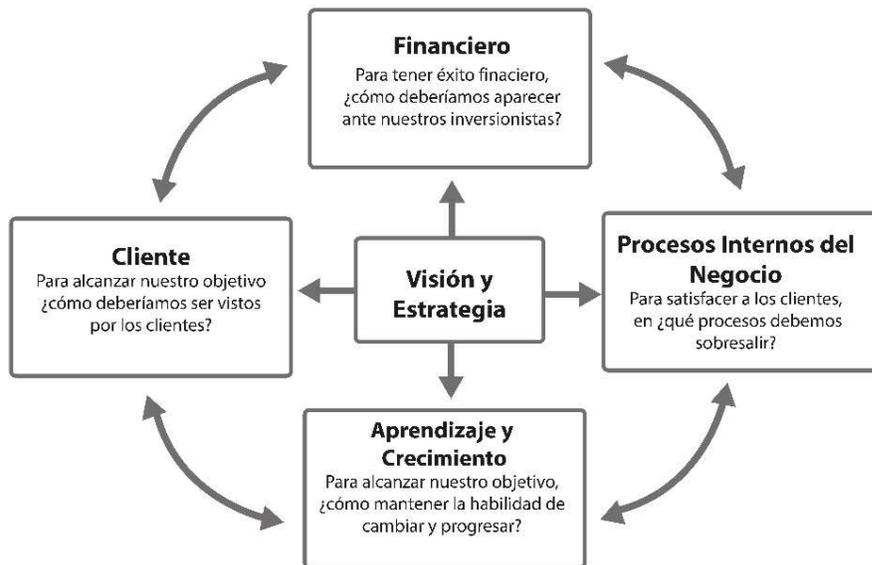


Figura 3.2. Cuadro de Mando Integral

Fuente: Cuadro de Mando Integral. 3ra Edición. Kaplan y Norton (2016)

Perspectiva Financiera, se enfoca en los accionistas de la organización, brinda atención a los temas relacionados con la contabilidad, niveles en la economía, las ganancias, el rendimiento y rentabilidad de la empresa. En esta se deben determinar los indicadores financieros clave para la medición de resultados, para así evaluar si la estrategia y el plan de acción se encuentran funcionando correctamente con respecto a la rentabilidad. Su propósito es el aumento de ventas, utilidades y reducción de costos.

Perspectiva del Cliente, analiza la satisfacción y requerimientos de los clientes, establece los segmentos de mercado, la imagen que proyecta la empresa al consumidor, el valor agregado del producto, la manera de medir indicadores referentes al consumidor y el mercado. Esto se realiza

con la finalidad de obtener más consumidores, propiciar la satisfacción de los mismos y así fidelizarlos. Es importante en esta perspectiva realizar la segmentación de mercado, identificar características y patrones de los consumidores.

Perspectiva Procesos Internos, cuyo fin es establecer el adecuado funcionamiento de los procesos que componen la organización, para asegurar que los mismos se desempeñen de una manera adecuada. En esta perspectiva se deben analizar los procesos operativos, de gestión de clientes y de personal, su entorno y medio ambiente. Este modelo abarca tres procesos principales: la innovación, la operación y el servicio postventa.

Perspectiva de Formación y Crecimiento, se centra en mejorar o innovar los productos o servicios, la organización debe desarrollar nuevos proyectos y estar constantemente actualizada a la situación global, política, cultural y tecnológica. Ser capaces de expandirse a nuevos mercados y consumidores. Aprovechar sus oportunidades, transformarlas en desarrollo y crecimiento para la empresa. Esta perspectiva propone tres categorías principales para los indicadores clave, capacidades de los empleados, sistemas de información y motivación.

3.4.1.3. Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer.

Goodstein et al. (1998), definen que la planificación estratégica aplicada se encuentra enfocada en el futuro, impulsada por el liderazgo y no específicamente por un líder, es necesario un alto involucramiento organizacional y este plan es aceptado por todos ellos. El proceso de este modelo se puede observar en la Figura 3.3.

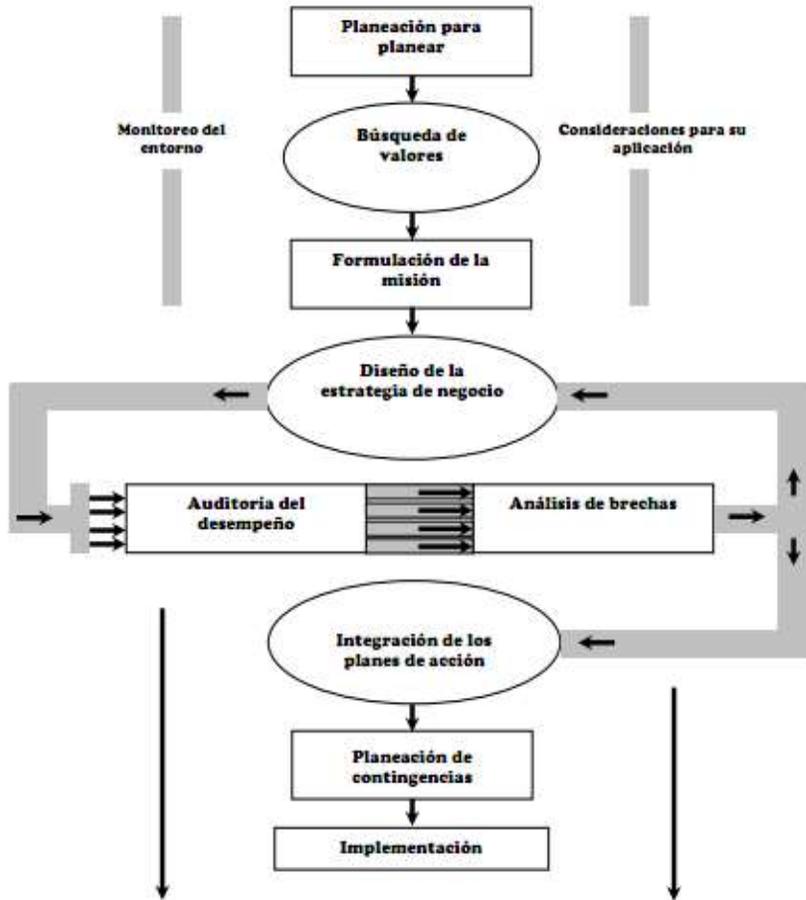


Figura 3.3. Modelo de Planeación Estratégica Aplicada

Fuente: Goodstein, Nolan y Pfeiffer (1998)

Planeación, la planeación inicia con el monitoreo del entorno y macroentorno en el cual se encuentran los aspectos sociales involucrados en la planificación estratégica. Se considera, además, la estructura de la industria, así como también la competencia y los modelos de segmentación de mercado. Posteriormente, se analiza los factores internos, en los mismos se encuentran sus datos históricos y estadísticos, sus fortalezas y debilidades.

La **búsqueda de valores**, en una organización es sumamente importante identificar los valores que proporcionan a sus clientes, socios y que es transmitido a sus empleados, entre ellos

se encuentran: valores personales, valores organizacionales, filosofía de operaciones y cultura organizacional.

Así también, la **formulación de la misión**, se plantea como un enunciado claro del tipo de negocio o giro que ejecuta la organización. Para ello es importante considerar ¿Qué función desempeña la organización? ¿Para qué desempeña esta función? ¿De qué manera trata de desempeñar la función? y ¿Por qué existe esta organización?

Diseño de la estrategia del negocio, es una de las etapas más cruciales, en esta se identifican las principales actividades estratégicas o líneas de acción que la empresa desarrolla para dar cumplimiento a su visión. El establecimiento de los indicadores críticos de éxito, las acciones estratégicas mediante la cual la entidad logrará su visión, además, determinar la cultura organizacional necesaria para apoyar el logro de las acciones e indicadores.

En la **auditoría del desempeño**, se provee de información nueva y útil a la organización, para el planteamiento de perspectivas y recomendaciones de mejora, a través de un análisis en el cual se encuentran involucrados factores internos y externos. Una de las herramientas utilizadas por esta metodología es la matriz de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO) y el análisis del competidor. Conjuntamente se realiza el **análisis de brechas**, para comparar el desempeño real con el desempeño esperado y así ampliar el marco de tiempo para lograr los objetivos, reducir la magnitud o alcance de los mismos, reasignar los recursos para el cumplimiento de metas y la obtención de nuevos recursos en los que se pueden incluir: talento humano, productos, mercado y capital.

Posteriormente se realiza la **integración de los planes de acción**, en los cuales se incluyen estrategias de crecimiento concentrado, innovación, desarrollo del producto o servicio, integración, diversificación, reducción de costos, entre otros, para luego realizar planeación de contingencias, identificando los factores internos y externos más importantes para la organización, además, desarrollar puntos de partida, a fin de iniciar acciones para cada contingencia y apoyar cuáles pasos se darán para cada uno de estos puntos.

Finalmente, la **implementación**, que efectúa los planes establecidos en todos los niveles de la organización y establece indicadores para su seguimiento. En esta etapa se puede hacer uso de un Cuadro de Mando Integral (CMI), el cual complementa el seguimiento y evaluación del avance de la estrategia.

3.4.2. Aproximación de la Planificación Estratégica a la Preservación Digital

3.4.2.1. Comparación de Modelos de Planificación Estratégica.

Las principales similitudes, guardan relación a que en todos los modelos se establece la misión, visión y los objetivos a corto y largo plazo. Además, se analizan los factores internos y externos como punto de partida para la creación de las estrategias. Se realiza una evaluación de las estrategias implantadas, para verificar su efectividad, realizar cambios correctivos o de mejora.

Los modelos de Goodstein, Nolan y Pfeiffer y de Fred David especifican la importancia de la interrelación y comunicación de todos los componentes de la organización. Todo el personal debe ser participe y aportar para el cumplimiento de los objetivos. Indican la importancia del proceso de auditoría en las actividades de planificación estratégica. Además, proponen la utilización de matrices como herramientas de apoyo en los procesos para la obtención de información a ser utilizada en el desarrollo de las estrategias. También, en sus fases implementan el proceso de planificación de contingencias ante los riesgos. Todos los modelos estudiados pueden ser utilizados en organizaciones con y sin fines de lucro.

Una importante diferencia es que los tres modelos presentan sus fases de manera distinta. Además, el modelo de Kaplan y Norton, no se enfoca en un proceso específico, más bien en las perspectivas que deben ser analizadas en la planificación estratégica, en las cuales la prioridad la especifica cada organización. Propone la utilización de indicadores clave para la obtención de la información en el desarrollo de las estrategias y posteriormente para la medición y evaluación de las mismas en la toma de decisiones. Es utilizada para evaluación y seguimiento de las estrategias, puede ser complementario para los otros modelos de planificación estratégica.

El modelo de Fred David plantea tres fases generales que son la formulación, implantación y evaluación de la estrategia, estas son aplicables en el modelo de preservación digital, debido a que las mismas guardan relación con el proceso de planificación estratégica en las organizaciones, permitiendo la adaptación de las características y actividades propias de la preservación digital.

De igual manera el modelo de Kaplan y Norton puede ser aplicado, considerando que posterior a la fase de formulación de la estrategia, se debe utilizar una herramienta que permita evaluar los objetivos estratégicos y monitorear el avance de los mismos.

Los aspectos a destacar en el Modelo Goodstein, Nolan y Pfeiffer, son su auditoría de desempeño y su análisis de brechas, que puede ser aplicable en la fase de evaluación de la estrategia de preservación digital. En la Tabla 3.1, se muestra una comparación de las fases de los modelos de planificación estratégica.

Tabla 3.1. Comparación Modelos de planificación estratégica

Modelo de Fred David	Modelo de Kaplan y Norton	Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer
Fases	Fases	Fases
1. Formulación de la estrategia		
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de las declaraciones de la misión y visión. Realización de una auditoría interna. Realización de una auditoría externa. Establecimiento de los objetivos a largo plazo. Creación, evaluación y selección de las estrategias. 	<ol style="list-style-type: none"> Clarificación y traducción de la visión y la estrategia. Comunicación. Planificación y establecimiento de objetivos <i>Feedback</i> estratégico. 	<ol style="list-style-type: none"> Planeación. Búsqueda de valores. Formulación de la misión. Diseño de la estrategia de negocio. Auditoría del desempeño. Análisis de brechas. Integración de los planes de acción. Planeación de contingencias. Implementación.
2. Implantación de la estrategia		
<ul style="list-style-type: none"> Implantación de estrategias, asuntos relacionados con la gerencia, mercadotecnia, las 	<p>Perspectivas</p> <ul style="list-style-type: none"> Perspectiva financiera. Perspectiva del cliente. 	

Modelo de Fred David	Modelo de Kaplan y Norton	Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer
<p>finanzas, la investigación y el desarrollo, además de los sistemas de información.</p> <p>3. Evaluación de la estrategia</p> <ul style="list-style-type: none">• Medición y evaluación del rendimiento.	<ul style="list-style-type: none">• Perspectiva del proceso interno.• Perspectiva de formación y crecimiento.	

Fuente: elaboración propia.

3.4.2.2. Procesos y Perspectivas para Planificación de la Preservación Digital.

Las fases idóneas para realizar una planificación estratégica son la formulación de la estrategia, en la cual se realiza una investigación y análisis de los factores internos y externos influyentes, obteniendo resultados clave para la creación de la estrategia.

Posteriormente, en la fase de implementación de la estrategia, se analiza el riesgo, para así implementarla en una herramienta como lo es el CMI, con sus respectivos indicadores, plazos, responsables, etc. Esta herramienta CMI, además, apoya a la fase de evaluación y seguimiento de la estrategia, en la cual se debe reevaluar aspectos de auditoría, cumplimiento de los objetivos estratégicos y que medidas se han adoptado para disminuir los riesgos de la ejecución de la planificación.

En la planificación estratégica el repositorio digital debe considerar al menos dos componentes principales que son el proceso y las perspectivas sobre las cuales se analizarán y planificarán los objetivos estratégicos de la organización. Una vez analizados los modelos de auditoría, se considera que el estándar UNE-ISO 16363 (2017), es el más completo y clasifica la información relacionada a la preservación digital de una manera concreta y considerando todos los aspectos involucrados. Estos criterios: infraestructura organizativa, gestión del objeto digital y gestión de la infraestructura de seguridad, de este estándar, pueden convertirse en perspectivas

generales de análisis estratégico. En la Figura 3.4 se especifica el proceso a considerar para una adecuada planificación de la preservación digital a largo plazo.



Figura 3.4. Aproximación de modelo de preservación digital a largo plazo

Fuente: elaboración propia.

3.4.2.3. Matrices y Actividades.

Con respecto a la formulación de la estrategia, la matriz de análisis PESTEL que es una herramienta utilizada para identificar las fuerzas macro (externas), es de utilidad, sin embargo, una serie de preguntas clave enfocadas específicamente a la preservación digital durante una entrevista, agrega un valioso aporte, al igual que la matriz en mención se considerarán aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos o de ambiente y legales, además, estos aspectos se encuentran en concordancia con el estándar de auditoría ISO 16363 (Figura 3.5).

Características ISO 16363	PESTEL	
3.1. Viabilidad de la organización y su gobierno	3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.3, 4.6	Políticos
3.2. Estructura organizativa y provisión de personal		Económicos
3.3. Marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación	3.4	Socio-culturales
3.4. Sostenibilidad financiera		Tecnológicos
3.5. Gestión de contratos, licencias, y pasivos	4.2, 4.4, 4.5, 5.1, 5.2	Ecológicos
4.1. Ingreso: adquisición de contenido		Legales
4.2. Ingreso: creación del Paquete de información de archivo (AIP)	5.1, 5.2	
4.3. Planificación de la conservación		
4.4. Conservación del Paquete de información de archivo (AIP)	3.5	
4.5. Gestión de la información		
4.6. Gestión de acceso		
5.1. Gestión de riesgos de infraestructura técnica		
5.2. Gestión del riesgo de seguridad		

Figura 3.5. Características ISO 16363, clasificadas en aspectos PESTEL

Fuente: elaboración propia.

De igual manera el análisis de la competencia ha sido un aspecto que no se considera para la formulación del modelo de madurez, debido a que no representa la razón de ser de un repositorio digital. El análisis interno y externo, se lleva a cabo a través de la auditoría en base a la norma ISO 16363 (Figura 3.6), por otro lado la matriz de confrontación de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO), puede suplirse o complementarse con la estrategia de análisis para corregir, afrontar, mantener y explotar (CAME), sin embargo estas pueden ser adaptadas al planteamiento de un modelo de madurez de preservación digital y no simplemente a una planificación estratégica de un repositorio.

Con respecto a la fase de implantación de la estrategia, el establecimiento y revisión de procesos, se aplica a través del estándar UNE-ISO 14721 (2015), conocido como OAIS, el mismo que ya se encuentra incluido en el modelo ISO 16363, al igual que la sección financiera.

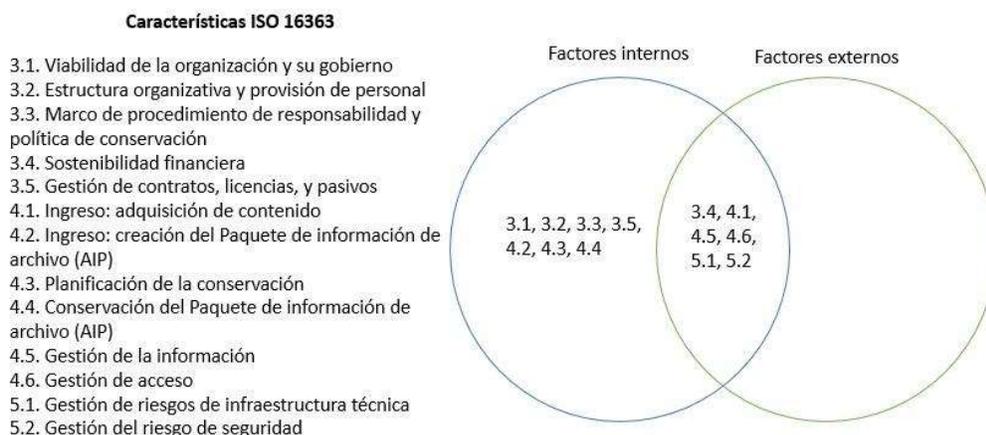


Figura 3.6. Características ISO 16363, clasificadas en factores internos y externos

Fuente: elaboración propia.

3.4.2.4. Principios Fundamentales de la Planificación Estratégica y la Preservación Digital.

Se plantean los principios fundamentales los cuales son cuantificables de manera porcentual, para facilitar la medición de la madurez de la preservación digital en las organizaciones, estos son los siguientes: el cumplimiento de la auditoría de preservación digital que en este modelo de madurez aplica como base la ISO 16363. El cumplimiento de la visión se realiza a través de la ejecución de la estrategia, por lo que se puede resumir con cumplimiento de la estrategia. Y el riesgo de cumplimiento de la visión y ejecución de la estrategia, que posteriormente se definirá como gestión del riesgo. En la Figura 3.7, se pueden observar los principios de la planificación estratégica de la preservación digital planteados en esta investigación.

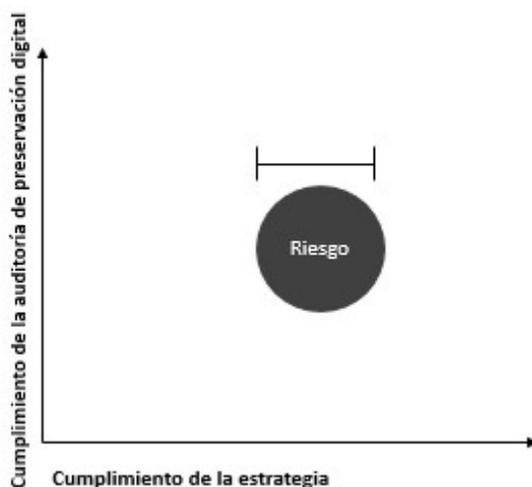


Figura 3.7. Evaluación de madurez de preservación digital basada en los principios planificación estratégica

Fuente: elaboración propia.

3.4.2.5. Objetivos Estratégicos Estándares.

Se plantean los objetivos estratégicos estándares, para ello se hace uso de la ISO 16363 con sus características de nivel 2 (nivel de numeración), las características se traducen en el incremento de su nivel (nivel de cumplimiento), debido a que, en fases iniciales de la planificación estratégica y la auditoría deben calificar cuantitativamente su cumplimiento. Entonces, los objetivos estratégicos están centrados en mejorar el cumplimiento de la auditoría, mantener y explotar las características de la misma en beneficio del repositorio digital, estos son:

- Incrementar el nivel de viabilidad de la organización y su gobierno.
- Incrementar el nivel de estructura organizativa y provisión de personal.
- Incrementar el nivel del marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación.
- Incrementar el nivel de sostenibilidad financiera.
- Incrementar el nivel de gestión de contratos, licencias y pasivos.
- Incrementar el nivel de gestión para la ingesta de contenido.

- Incrementar el nivel de gestión para la ingesta: creación del paquete de información de archivo (AIP).
- Incrementar el nivel de planificación de la conservación.
- Incrementar el nivel de conservación del Paquete de información de archivo (AIP).
- Incrementar el nivel de gestión de la información.
- Incrementar el nivel de gestión de acceso.
- Incrementar el nivel de gestión del riesgo de infraestructura técnica.
- Incrementar el nivel de gestión del riesgo de seguridad.

3.5. Conclusiones del Capítulo

El proceso que se plantea para la planificación de la preservación digital a largo plazo se basa en tres fases: la primera la formulación, donde se analizan aspectos de entorno, internos y externos de los repositorios digitales y se formulan las estrategias. La segunda la implantación, en la cual se analiza el riesgo de ejecución de estrategias y se implanta la planificación mediante una herramienta que permita medir el avance de cumplimiento, para posteriormente en la tercera fase realizar la evaluación de la estrategia, la medición de la gestión del riesgo y el cumplimiento de la auditoría.

Las matrices que pueden aplicarse deben adaptarse a una normativa como la ISO 16363, que contiene tantos aspectos internos como externos. Se pueden utilizar distintas matrices propias de la planeación estratégica, una de las más importantes es el Cuadro de Mando Integral, que permite el seguimiento y evaluación de la estrategia.

Se han definido como principios o pilares fundamentales de la planificación estratégica, el cumplimiento de la auditoría, cumplimiento de la estrategia y gestión del riesgo. El primer principio viene dado desde la importancia de la auditoría en las organizaciones y principalmente en la preservación digital, dado que parte de la premisa que un repositorio digital para preservar adecuadamente sus archivos, debe cumplir con un modelo de auditoría para garantizar la confianza de conservación a largo plazo de los objetos digitales. El segundo y tercer pilar, se encuentran formulados a partir de la premisa que, para cumplir la visión organizacional, es necesario que se

cumpla su estrategia, para que se lleve a cabo es necesario gestionar de forma adecuada el riesgo. Es así que estos tres principios en conjunto, plantean un nuevo paradigma para dar a conocer el avance porcentual de la madurez de un repositorio digital.

Los objetivos estratégicos deben abarcar todos los aspectos de la preservación digital a largo plazo, por lo que se realiza una adaptación de las características del modelo de auditoría ISO 16363, con la finalidad de incrementar el nivel de cumplimiento de la auditoría, además de mantener y aprovechar las mismas a través de la planificación estratégica.

CAPÍTULO 4

4. Propuesta del Modelo de Madurez de Preservación Digital

RESUMEN: Las entidades encargadas de la preservación digital a largo plazo deben cumplir exigencias técnicas, administrativas y de infraestructura; por lo que requieren del análisis coherente de aspectos internos y externos, que posibiliten constituir un repositorio digital con una estructura sólida y con altas características de madurez. El objetivo de este capítulo fue diseñar un modelo de madurez para preservación digital integrando los principios de la planificación estratégica. Una vez realizada la revisión sistemática de literatura (SLR) de los estándares, modelos y metodologías de preservación digital; un análisis documental de los principales esquemas de planificación estratégica, el modelo de madurez de preservación digital propuesto presenta el proceso de aplicación, la descripción de sus fases, integra tres principios de la planificación estratégica, tres perspectivas de análisis de acuerdo a la norma ISO 16363.

4.1. Introducción

Los objetivos de cualquier organización, empresa o repositorio digital no se pueden alcanzar sin la aplicación de una estrategia, y más aún, cuando se planifica a largo plazo. La estrategia debe estar planificada de tal manera que permita alcanzar las metas necesarias y previstas. Este capítulo presenta el resultado principal y la propuesta relacionada al modelo de madurez de preservación digital a largo plazo, aplicando los principios o pilares de la planificación estratégica.

En el capítulo 1, se planteó el marco introductorio de esta tesis doctoral, el enfoque metodológico, el procedimiento y las contribuciones principales. En el capítulo 2, a través de una revisión sistemática de literatura (SLR), se obtuvieron estándares, modelos y aportes relacionados al tema de investigación planteado, en este estudio se destacan dos estándares sumamente importantes que rodean la preservación digital, el estándar ISO 14721 (OAIS), que proporciona un marco conceptual y un modelo de referencia con los componentes y objetos de información

para la preservación digital a largo plazo y el estándar ISO 16363 para la “Auditoría y certificación de repositorios digitales de confianza”.

Según ISO (2017) el estándar OAIS consideró cuestiones fundamentales relativas a la conservación a largo plazo y un marco conceptual común, describiendo el entorno, los componentes funcionales y los objetos de información en un sistema de confianza para la conservación a largo plazo de los objetos digitales. Es así, que las instituciones comenzaron a declararse a sí mismas “Conforme a OAIS para indicar la confianza de sus repositorios digitales”. Sin embargo, no había un significado para conforme a OAIS más allá de ser capaces de aplicar la terminología. Las “declaraciones de confianza eran fáciles de hacer, pero difíciles de justificar”, por tal razón fue necesario incluir el estándar ISO 16363 como un “criterio más claro que detalle lo que es un repositorio de confianza y lo que no es”, este se basa en las *Trusted Repository Archiving Checklist* (TRAC), desde el año 2012, este estándar ISO realiza ligeros cambios descriptivos en las características tomadas de las TRAC.

El estándar ISO 16363, presenta importantes aportes para esta tesis doctoral, a más de constituir según esta autora el modelo de auditoría más completo, las principales ventajas tienen que ver con la capacidad de clasificación, es así que, las características de nivel 1 (numeración del estándar), se transforman en perspectivas de análisis que abarcan todos los aspectos de preservación digital, las cuales son: Infraestructura Organizativa, Gestión del Objeto Digital y Gestión de Infraestructura y Seguridad.

Estas perspectivas de preservación digital incluidas en la presente investigación, se subdividen en trece subcaracterísticas, las cuales permiten generar objetivos estratégicos estándares en busca del cumplimiento tanto de la estrategia, como de la auditoría de preservación digital. Estas dos bases constituyen los principios de planificación estratégica identificados durante esta investigación, sin embargo, los mismos no pueden cumplirse de forma lineal, por lo que es de suma importancia incluir al riesgo como pilar de evaluación de un modelo de madurez, con la finalidad de afrontar, mitigar los diferentes cambios y problemas que pueden presentarse en la

ejecución de la planificación estratégica de un repositorio digital o en una organización dedicada a esta finalidad.

Así también el modelo de madurez propuesto por Dollar y Ashley (2015) *Digital Preservation Capability Maturity Model (DPCMM)* estudiado en el capítulo 2 durante la Revisión Sistemática de Literatura (SLR), proporciona características fundamentales a considerar, para una preservación digital en su fase más alta, estas son: el enfoque estratégico, la mejora continua, la evaluación, el monitoreo y que el mismo posea un bajo riesgo en su preservación digital. Estos aspectos se consideraron para el diseño del modelo, es así que el enfoque estratégico está incluido en toda la investigación con los principios de la planificación estratégica acoplados, la mejora continua a manera de retroalimentación en el proceso de planificación, una vez realizada la evaluación, con ello el seguimiento, el monitoreo, la inclusión del riesgo y los criterios de evaluación de madurez de preservación digital.

En el capítulo 3, además se estudió la aproximación que puede darse desde la planificación estratégica a la preservación digital, en la cual se consideran tres modelos que son aplicados constantemente para la planeación en la mayoría de empresas y organizaciones a nivel mundial, estos fueron el Modelo de Fred David; Kaplan y Norton (CMI); y el Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer, estos aportan a la creación de esta propuesta, el primero en el proceso general de la planificación de preservación digital a largo plazo y en varias actividades, que se incluyen en el modelo, como las de análisis del entorno (interno y externo) y formulación de estrategias. El segundo modelo de planificación estratégica indicado, contribuye en la implantación y evaluación de la estrategia, en la cual a través de sus indicadores clave presenta avances que son medidos de forma porcentual. De igual manera el tercer modelo de planificación estratégica aporta la integración del análisis de brechas y conceptos relacionados a la gestión del riesgo.

Este capítulo tiene por objetivo diseñar un modelo de madurez para preservación digital basado en las características fundamentales de la preservación digital y los principios de la planificación estratégica. Se responderá a las siguientes preguntas de investigación que parten de conocer ¿Cuál es el modelo de madurez propuesto y cómo se formuló el mismo?, ¿Cuál es el

proceso para aplicar el modelo de madurez de preservación digital en un repositorio digital?, ¿Cómo medir la madurez para preservación digital aplicando los principios de planificación estratégica?

Los trabajos relacionados se encuentran descritos en la Revisión Sistemática de Literatura en el capítulo 2 de esta investigación, específicamente en la respuesta a la pregunta de investigación RQ4 ¿Existen aportes relacionados a modelos de madurez de preservación digital que incluyan los principios de la planificación estratégica?, los cuales hacen un total de cinco trabajos, en los que se incluyen pautas organizacionales, riesgos, normativa, políticas y estrategias de administración, tecnología y contenido.

4.2. Metodología

Esta investigación comprende el análisis de los elementos más importantes de la preservación digital a largo plazo, epistemológicamente se incluyen aspectos de objetividad, método, teoría, validez, confiabilidad, evidencia y verdad de los hechos. Einstein, solía decir que “la ciencia consistía en crear teorías”, el proceso de teorización utiliza los medios disponibles para lograr la síntesis final de un estudio o investigación. Este proceso integró en un todo coherente y lógico (Martínez, 2007) los elementos de la preservación digital y la planificación estratégica, mejorando los aportes de los autores que se encuentran en la bibliografía referencial.

Es así, que, fundamentado en la creación de teorías, este modelo no se concibe de una manipulación extensa de datos con la ayuda del procesamiento computacional, sino de una esquematización ideal a un modelo de madurez de preservación digital, introduciendo conceptos teóricos de forma gradual y relaciones más complejas (Martínez, 2007), para de esta manera complementar lo que existe y lo que han expuesto autores acerca de este tema.

Se explora el fenómeno como menciona Hernández, Fernández y Baptista (2014), desde la perspectiva de los participantes y la documentación generada en un ambiente natural en relación con su contexto. Dadas estas condiciones y al considerar que el tema de investigación ha sido poco explorado, Marshall y Rossman (2011) recomiendan la utilización de un enfoque cualitativo, es

así que el proceso de teorización utiliza los medios disponibles para formular el objeto teórico, esquematizando de forma ideal un modelo de madurez unificado (Martínez, 2007) de preservación digital, que proporciona un nuevo enfoque en el desarrollo y mejora de los repositorios digitales.

Una investigación cualitativa utiliza un método inductivo (Hernández, 2014). En este trabajo de investigación y tal como lo mencionan Staller (2010) y Berg (2008), las hipótesis se modifican sobre la base de los razonamientos de la investigación y las circunstancias propias de la misma, además no serán probadas estadísticamente (Hernández, 2014). Esta investigación sigue un diseño de teoría fundamentada, debido a que se realizan preguntas sobre procesos y relaciones entre conceptos que conforman el fenómeno, además de ser fenomenológica debido a que existen cuestionamientos sobre la esencia de las experiencias de los casos de preservación digital.

Se aplicó el método analítico para la descomposición del fenómeno en sus partes o elementos, los cuales son: el modelo de madurez, la preservación digital y la planificación estratégica. La revisión sistemática de literatura (Capítulo 2), permitió obtener importantes resultados, entre ellos destacan las características fundamentales y proporcionan una base teórica de los modelos, estándares y metodologías de auditoría de preservación digital, de varios documentos científicos encontrados en la web. Además, se realizó una aproximación de las bases de la planificación estratégica (Capítulo 3) en relación a la implementación de proyectos de preservación digital en las organizaciones, para lo cual se analizaron los modelos de planificación estratégica utilizados con mayor frecuencia en empresas e instituciones a nivel mundial estos son: Modelo de Fred y Forest David; Kaplan y Norton; y Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer.

Su validez está dada por el análisis teórico desarrollado tanto en la SLR como en la aproximación de las bases de la planificación estratégica y la preservación digital. Es complementada por la validación (Capítulo 5) por pares de los instrumentos y el modelo propuesto, para lo cual se hizo uso del método de investigación Delphi.

4.3. Propuesta del Modelo de Madurez de Preservación Digital

En la Figura 4.1, se puede observar cómo los elementos de la preservación digital y la planificación estratégica se fusionan para proponer al modelo de madurez de preservación digital.

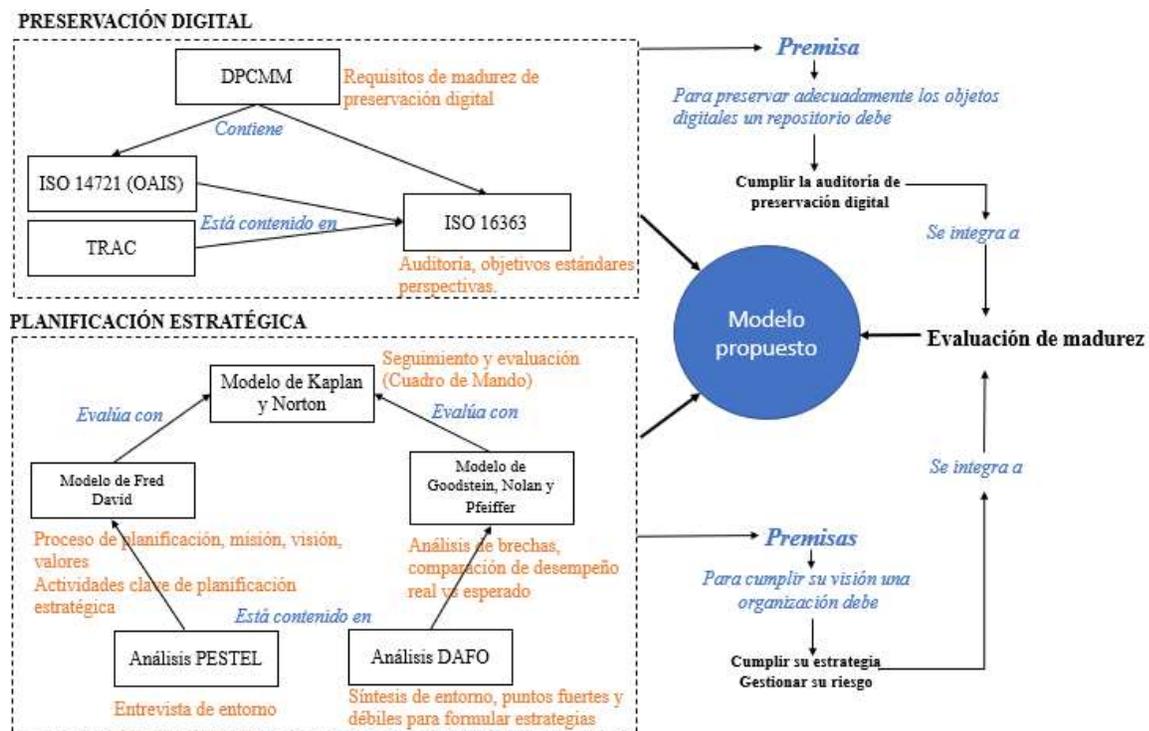


Figura 4.1. Elementos de preservación digital y planificación estratégica asociados al modelo propuesto

Fuente: elaboración propia.

4.3.1. Presentación General del Modelo

El modelo de madurez que se presenta, se basa en los principios o pilares de planificación estratégica, los cuales, resultado de esta investigación se definen como el cumplimiento de la auditoría, la gestión del riesgo y el cumplimiento de la estrategia. Este modelo tiene varias actividades para su desarrollo y su proceso de aplicación se enfoca en tres perspectivas, que son:

la Infraestructura organizativa, la Gestión del objeto digital, y la Gestión de infraestructura y seguridad.

Durante toda esta investigación se ha buscado la forma de simplificar la aplicación de un modelo de madurez, sin dejar de lado los aspectos esenciales que se deben considerar para la rigurosidad científica, que conlleva la propuesta de un modelo conceptual, es así, que, en el proceso de encontrar la mejor opción, se probaron varios instrumentos, en los cuales se incluyeron otros modelos de auditoría de preservación digital, sin embargo, mientras más se profundizaba con el tema de investigación, estos modelos se tornaban no adaptables, no suficientes o no actuales para resolver el problema planteado, por esta razón se elige al estándar ISO 16363, debido a que contiene una auditoría basta que cubre todos los aspectos de preservación digital, es fácil de aplicar, claro, indica las evidencias necesarias, su documentación, su explicación pertinente; además la incorporación de este estándar en el modelo de madurez propuesto aporta credibilidad, validez e interés.

Antes de formular el modelo fueron probadas matrices de planificación estratégica como: Análisis de factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales (PESTEL), Análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO), Matriz Evaluación de Factores Externos (EFE), Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI), las cuales no se descarta su aplicación, pero que sin embargo en el Capítulo 3 de esta tesis doctoral se analizaron y se reformularon, para que sean útiles en un entorno de preservación digital.

Es así que tanto las debilidades y fortalezas (factores internos) como las amenazas y oportunidades (factores externos) de la herramienta DAFO, están incluidas en las características del estándar ISO 16363 y se han simplificado en los objetivos estratégicos estándares, a estos pueden añadirse objetivos estratégicos adicionales o clasificarse y añadirse ítems de medición en la auditoría. Ejemplos de factores internos encontrados en el estándar ISO 16363 son: Viabilidad de organización y su gobierno, estructura organizativa y provisión de personal, marco de procedimiento, entre otras y de factores externos, la sostenibilidad financiera que puede ser externa, la adquisición del contenido, la gestión de la información y acceso, riesgos de

infraestructura y seguridad, etc. Aun así, se ha visto necesario la aplicación del DAFO, en la fase inicial para organizar los aspectos esenciales internos y externos, una vez que se ha realizado la entrevista.

Adicionalmente se realizaron pruebas del análisis de riesgo basado en el modelo de madurez de preservación digital denominado DPCMM, el mismo que no fue aplicado, debido a que sus resultados fueron difíciles de representar cuantitativamente de forma porcentual, además de que DPCMM posee su propia clasificación subdividida en Infraestructura y en Servicios de Preservación Digital, lo cual contrastaba con la clasificación del estándar ISO 16363.

El proceso del modelo de madurez de preservación digital a largo plazo aplicando los principios de planificación estratégica, se plantea en tres fases: (1) Formulación de la estrategia, (2) Implantación de la estrategia y (3) Evaluación de madurez (Figura 4.2), proceso tomado de David (2013), cuyas actividades han sido adaptadas a la preservación digital (ver Capítulo 3) e incluye una retroalimentación en forma de mejora continua, es así que, una vez que se ha evaluado la madurez se pueden reformular, las estrategias y crear un plan de acción flexible, adaptado a los nuevos cambios, en busca de cumplir los objetivos estratégicos y así la visión del repositorio digital u organización dedicada a la preservación de documentos digitales.

El estándar de auditoría de ISO 16363 (Auditoría y certificación de repositorios digitales de confianza) ha sido incluido durante todo el proceso, principalmente en la fase 1, en la cual se realiza la auditoría del repositorio digital, también en la fase 2 en la implantación de la estrategia, considerando las perspectivas en el cuadro de mando de preservación digital y en la fase 3, en la evaluación de madurez de este modelo. Las perspectivas de análisis en el proceso de planificación, también han sido adaptadas a este proceso, de tal manera que corresponden al nivel 1 (numeración) del estándar ISO 16363 de auditoría mencionado, clasificando de forma general a los demás niveles, estas son: Infraestructura Organizativa, Gestión del Objeto Digital y Gestión de Infraestructura y Seguridad.

Este concepto de perspectiva es utilizado por Kaplan y Norton (2016) en su modelo *Balanced Scorecard* para representar y clasificar una evaluación de desempeño de una organización, además, permite a una entidad o departamento, planificar estrategias y actividades para cubrir varios enfoques necesarios para el adecuado funcionamiento. En este modelo las tres perspectivas son incluidas en las tres fases del proceso de planificación de la preservación digital descritas en este modelo, estas cubren los principales aspectos a evaluar en un repositorio digital.



Figura 4.2. Características ISO 16363, clasificadas en factores internos y externos

Fuente: elaboración propia.

4.3.2. *El Proceso de Aplicación del Modelo*

La aplicación de este modelo de preservación digital es simple, después de la socialización del mismo en la entidad correspondiente, se procede con el instrumento o matriz de aplicación del modelo. En esta se incluye una hoja de datos generales, la cual contiene: el nombre de la organización, el nombre del repositorio digital, si existe un número de identificación, el tipo de la entidad (pública o privada), dirección, teléfono y sitio web.

Adicionalmente, en esta hoja se incluyen datos estadísticos e históricos del repositorio digital, en las que se pueden detallar, por ejemplo: estadísticas de crecimiento en el tiempo, número

de documentos, número de personas encargadas, número de usuarios, etc. También se puede incluir el organigrama del repositorio digital, su estructura funcional o el flujo de procesos que se tienen actualmente en el mismo.

Posteriormente en la matriz del modelo de preservación digital se incluye una entrevista con los encargados del repositorio digital, en los que pueden participar tanto directivos como técnicos de la unidad o departamento. En esta se encuentran cuestiones relacionadas a aspectos políticos, económicos, socio-culturales, tecnológicos, ecológicos-ambientales y legales; que permiten analizar el entorno y así formular posteriormente las estrategias y gestionar los riesgos. Las preguntas más importantes a considerar son las relacionadas a las políticas y reglamentación, los recursos de donde provienen y si los mismos son suficientes, además, si el repositorio se encuentra gestionado tecnológicamente, incluyendo la seguridad, también los riesgos de desastres naturales, salubridad, entre otros. La matriz posee un modelo de preguntas para la entrevista, sin embargo, otras adicionales pueden añadirse. El objetivo es tener una idea clara del contexto en el que se encuentra el repositorio digital, en esta sección el entrevistador permitirá hablar libremente al entrevistado y le consentirá expresarse en el marco de su experiencia vivencial (Martínez, 2007) y su entorno. La misma deberá grabarse para el análisis posterior, se recomienda que el resultado de esta entrevista sea simplificado en una matriz DAFO que permitirá extraer los puntos fuertes, débiles, así como también las oportunidades y amenazas que tiene la organización en cuanto a preservación digital se refiere.

Una vez realizadas estas actividades se inicia con la primera fase que corresponde a la formulación de la estrategia y posteriormente a desarrollar cada una de las actividades de las fases subsiguientes, para ello se ha preparado una matriz en aplicativo para hojas de cálculo, que contiene todas las actividades del modelo. Una ventaja adicional de este modelo, es que no se debe esperar para realizar la evaluación o que se cumpla el periodo de un año, la misma puede ser evaluada, en sus aspectos de madurez de auditoría y gestión de riesgo; para después de un periodo de tiempo establecido por la institución el cual puede ser de tres, cuatro, seis meses o un año, realizar la primera evaluación de madurez basada en el cumplimiento de la estrategia, y de esta manera poder retroalimentar y mejorar aspectos relacionados a la formulación de la estrategia.

Como en toda planificación estratégica empresarial u organizacional, el periodo fijado para ejecución del plan, puede variar de tres, cinco o diez años, siendo la más habitual cinco años para cumplir una visión estratégica. Para fijar este tiempo, se debe considerar el entorno del repositorio digital, los recursos asignados al mismo, su capacidad tecnológica y otros aspectos relacionados a factores externos que pueden afectar la ejecución del plan. En los puntos subsiguientes se detalla de mejor manera esta propuesta.

1. Formulación de la estrategia

En la Figura 4.3, se pueden observar las actividades relacionadas a la formulación de la estrategia, esta fase se encuentra subdivida en la ejecución de las siguientes actividades:

a. Formulación de la misión, visión y valores

Para la misión es importante considerar y describir de forma simple el propósito que tiene el repositorio digital, la razón de existir del mismo, sus valores, prioridades y servicios. Con respecto a la visión se recomienda no enfocarse en aspectos competitivos, debido a que no es la razón de ser de un repositorio digital, sino más bien en aspectos de mejora de la calidad en el servicio y en la incorporación de una preservación óptima que garantice su continuidad a largo plazo.

Un elemento sustancial que pone en perspectiva las humanidades digitales, es la descripción de los valores de la organización, estos son el conjunto de principios éticos y profesionales que reflejan la propia esencia, identidad y espíritu del repositorio digital, sin embargo, son difíciles de medir, aun así, para una evaluación eficiente de madurez, deben ser analizados y descritos, pues estos afirman el compromiso de integridad, usabilidad y finalidad de los objetos digitales ante la administración de la memoria colectiva, cultura organizacional y transferencia del conocimiento humano.

Los enunciados de la misión y visión deben ser coherentes con las políticas y objetivos a cumplir durante el desarrollo del modelo de madurez de preservación digital propuesto, esto quiere

decir que los objetivos estratégicos estándares deben guardar relación, y responderán a la misión y visión planteada en la organización durante la aplicación de este modelo.

b. Auditoría basada en ISO 16363

Esta auditoría ha sido adaptada, con la finalidad de calificar trece aspectos derivados del nivel 2 (numeración) de este modelo en los que se encuentran: 3.1, 3.2, 3.3, ... y 5.2; los mismos que tienen relación con los temas principales que abarca la preservación digital, es así que cada uno de estos trece, llegan a una calificación de 1 o lo que corresponde al 100% de cumplimiento.

c. Puntuación de características

Una vez realizada la auditoría, esta puntuación es colocada a manera de porcentaje en una matriz, en las que pueden presentarse valores entre 0 y 100%. Las características son semaforizadas de acuerdo a la escala de la Figura 4.3. Esta escala se plantea, por dos razones, la primera está dada en virtud del cumplimiento del modelo de madurez DPCMM, el cual indica una escala de 5 fases, siendo Avanzado y Óptimo las fases que más se acercan a una alta madurez, a partir de esta escala si se considera una división en quintiles del 100%, avanzado y óptimo, se encontrarán siempre y cuando se supere el 60%. La tabla de Alfa de Cronbach indica una escala de confiabilidad desde 0.66: muy confiable, excelente confiabilidad y confiabilidad perfecta; (Barraza, 2007) indica que de 0.60 a 0.65 la escala de confiabilidad es indeseable. Considerando lo mencionado la escala de semaforización de este modelo de madurez de preservación digital se plantea a partir de 0.65, menor a este valor, la confiabilidad se reduce, por lo que la semaforización es de color rojo. Una escala similar, bajo este criterio, se plantea en la fase de evaluación de madurez.

d. Formulación y depuración de estrategias

Es importante indicar que para este modelo se ha tomado como base las características del estándar ISO 16363 en su nivel 2 (numeración), para la formulación de objetivos estratégicos estándares, los cuales son de gran utilidad debido a que permiten analizar los aspectos clave de la preservación digital a largo plazo. En tal virtud, el objetivo que se desea alcanzar, corresponde al incremento del nivel de dicha característica de auditoría, considerando que el cumplimiento de la

estrategia no está aislado del cumplimiento de la auditoría, por el contrario, se complementan. Adicionalmente el usuario del modelo podrá plantear otros objetivos estratégicos, dependiendo de su contexto, siempre y cuando no pueda clasificarse en los objetivos estándares antes mencionados.

Para la formulación de estrategias es necesario primero revisar la escala dada en esta actividad (Figura 4.3), en la cual el 100% corresponde a la formulación de estrategias para: mantener, explotar y mejorar; esto quiere decir que a pesar que la característica se encuentra cumplida en su totalidad, esta valoración puede cambiar por diferentes factores como: deterioro de hardware, software obsoleto, recursos económicos faltantes, desastres naturales, entre otros. Por lo que es necesario plantear estrategias que permitan, mejorar el cumplimiento del objetivo estándar o al menos mantenerlo.

1. Formulación de la estrategia			
Declaración de misión, visión y valores	¿Cuál es el motivo, propósito o razón de ser del repositorio digital?	¿En qué se quiere convertir el repositorio digital en el futuro o que se quiere lograr?	¿Cuáles son los principios éticos y profesionales que refleja la propia esencia, identidad y espíritu del repositorio. ?
Auditoría (ISO 16363)	Evaluar el cumplimiento de los criterios del modelo de auditoría de preservación digital		
Puntuación características (ISO 16363)	Puntuar 0 a 100% las características		
Formulación y depuración de estrategias	Formular estrategias y vincular a su objetivo estratégico estándar		Estrategias para: Mantener, explotar y mejorar Cumplir, corregir, alcanzar y minimizar
Perspectivas			
Infraestructura organizativa Gestión del objeto digital Gestión de infraestructura y seguridad			

Figura 4.3. Fase 1, Formulación de la estrategia

Fuente: elaboración propia.

Las escalas que se encuentran igual o por debajo del 65%, deberán cumplirse, corregirse o minimizarse; esto quiere decir que existirán estrategias que pueden cumplirse o corregirse en una característica, pero pueden existir aspectos que no es posible alcanzarlos y, aun así, se debe

minimizar su impacto negativo. La diferencia entre la escala de color amarillo y la de color rojo, representa la prioridad de cumplimiento.

Este procedimiento es realizado en la matriz denominada “Formulación de estrategias”, la misma que consta de: numeración, característica, objetivo estratégico estándar y estrategias; constituyéndose este último campo como el más importante en esta matriz, debido a que debe formularse con la finalidad de cumplir los objetivos estratégicos estándares y así llegar a cumplir una madurez de preservación digital óptima. Una vez culminada esta matriz debe ser depurada para que las estrategias sean comprensibles, suficientes, estén ordenadas y tengan factibilidad de cumplimiento.

2. Implantación de la estrategia

La fase de implantación de la estrategia se visualiza en la Figura 4.5, esta se subdivide en las siguientes actividades, en las cuales destacan la gestión del riesgo y el cuadro de mando integral de preservación digital.

a. Gestión del riesgo

La gestión del riesgo en este modelo de madurez de preservación digital, se encuentra adaptada de Fernández (2004) y el cuadro de mando de preservación digital que está basado en el modelo CMI (Kaplan y Norton, 2016). Además, esta propuesta de gestión de riesgo cumple con las directrices para planes estratégicos de la “Red de Transparencia y Acceso a la Información”, en sus guías de implementación, bajo el Modelo de Gestión de Documentos y Administración de Archivos (MGD), el cual indica que para analizar los riesgos que pueden afectar al sistema de gestión de documentos y archivos de la organización, se debe: elaborar una lista de riesgos identificados, agrupar los mismos, analizar la escala de gravedad y de probabilidad, analizar el impacto y las consecuencias, el tratamiento y elaborar un informe que puede presentarse a modo de tabla (Red de Transparencia y Acceso a la Información, 2014).

Posteriormente, se califica el impacto de estas amenazas las cuales pueden variar entre 1 y 10, siendo 1 el valor más bajo y 10 el valor más alto, de tal manera que, si la amenaza impacta negativamente de forma alta, el valor se encontrará en 10 o cercano al mismo. De igual forma es necesario ponderar la amenaza considerando su probabilidad de ocurrir, este valor puede estar desde 10 a 100%, de tal manera que el 10% es una amenaza que tiene la más baja probabilidad de ocurrir y en contraste el 100% constituye una alta posibilidad de ocurrencia. El producto del impacto por la probabilidad representa una medida de riesgo que va desde 1 la más baja a 10 la más alta.

En el contexto de la gestión del riesgo es importante considerar la reacción del repositorio digital, o su capacidad de responder ante la ocurrencia de una amenaza en el cumplimiento de la estrategia, es así que se puntúa de 1 a 10. Si la entidad tiene una alta capacidad de respuesta su valor será de 10 o cercano al mismo y, por el contrario, una baja o nula respuesta su valor será de 1. Considerando la valoración de Impacto por probabilidad y la Reacción, se ubica la gestión del riesgo en cuatro cuadrantes como se indica en la Figura 4.4. de tal manera que:

- El repositorio digital está sin defensa, cuando; el impacto por probabilidad es mayor a 5 y la capacidad de reaccionar es menor o igual a 5.
- Está en peligro, cuando el impacto por probabilidad; es mayor a 5 y la capacidad de reaccionar es superior a 5.
- Es vulnerable, si el impacto por probabilidad es menor o igual a 5 y la capacidad de reaccionar es menor o igual 5.
- El repositorio digital está preparado si el impacto por probabilidad es menor o igual a 5 y la capacidad de reaccionar es mayor a 5.

La reacción y el impacto por probabilidad constituyen las variables para valorar la Gestión del Riesgo.

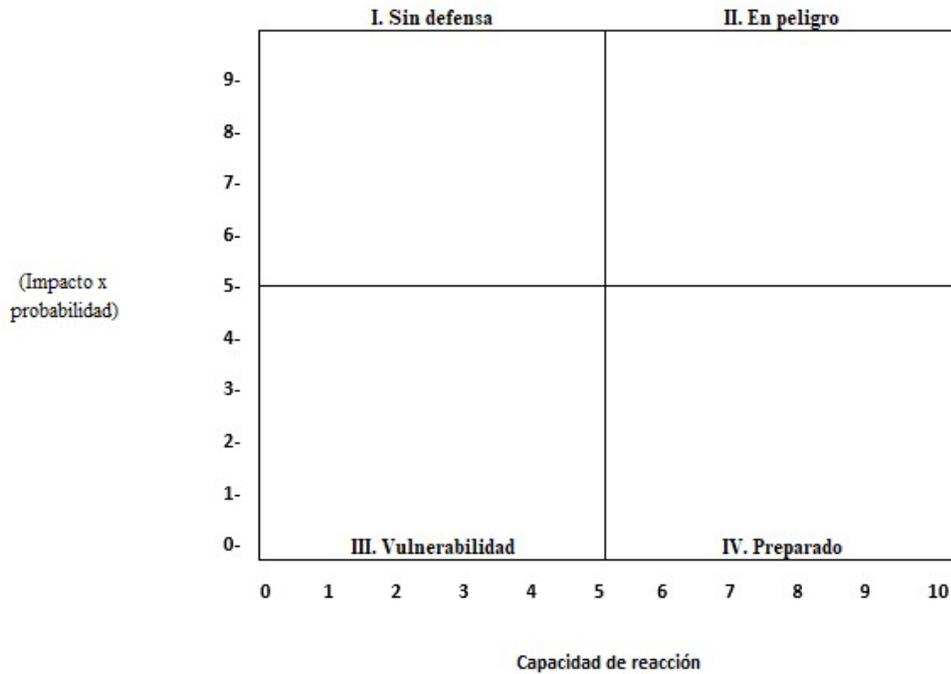


Figura 4.4. Cuadrantes en la gestión del riesgo de preservación digital

Fuente: Adaptado de Fernández (2004)

b. Mapa estratégico

En esta actividad, se depuran las estrategias, se organizan por perspectivas y se planifican de tal manera que se clasifican cuáles serán realizadas en corto, mediano y largo plazo. Esta matriz representa el punto de partida para la generación del Cuadro de Mando de Preservación Digital, adicionalmente se puede incluir una relación causa y efecto, entre los objetivos y las estrategias.

c. Cuadro de Mando de Preservación Digital

El cuadro de mando de preservación digital permite el seguimiento de forma detallada del cumplimiento de la estrategia (criterio de evaluación del modelo de madurez propuesto), en este modelo, está desarrollado en dos matrices, la operativa que presenta una descripción detallada y la estratégica la cual permite una visión holística del cumplimiento de la planificación estratégica del repositorio digital con un nivel de abstracción alto.

La matriz de Cuadro de Mando de Preservación Digital (CMPD) Operativo consta de los siguientes campos: objetivo estratégico (estándar), estrategia, ponderación de estrategia, meta planificada, fecha límite de cumplimiento, meta cumplida, meta faltante, cumplimiento porcentual y finalmente el responsable del cumplimiento de la estrategia.

La matriz de Cuadro de Mando de Preservación Digital Estratégico, permite el seguimiento de forma resumida del cumplimiento de la estrategia, en este instrumento se clasifican los trece objetivos estratégicos estándares y se obtiene el promedio de avance de los mismos. Los campos que posee esta matriz son la perspectiva, la característica, el objetivo estratégico, el cumplimiento en porcentaje (es la suma del porcentaje cumplido en las estrategias ponderadas cumplidas en el CMPD operativo), indicador de cumplimiento a la fecha, finalmente el responsable del cumplimiento de cada objetivo estratégico.

La información y uso de los campos de esta matriz se encuentran detallados en la Guía del Modelo de Madurez de Preservación digital (ver Anexo 2.A).

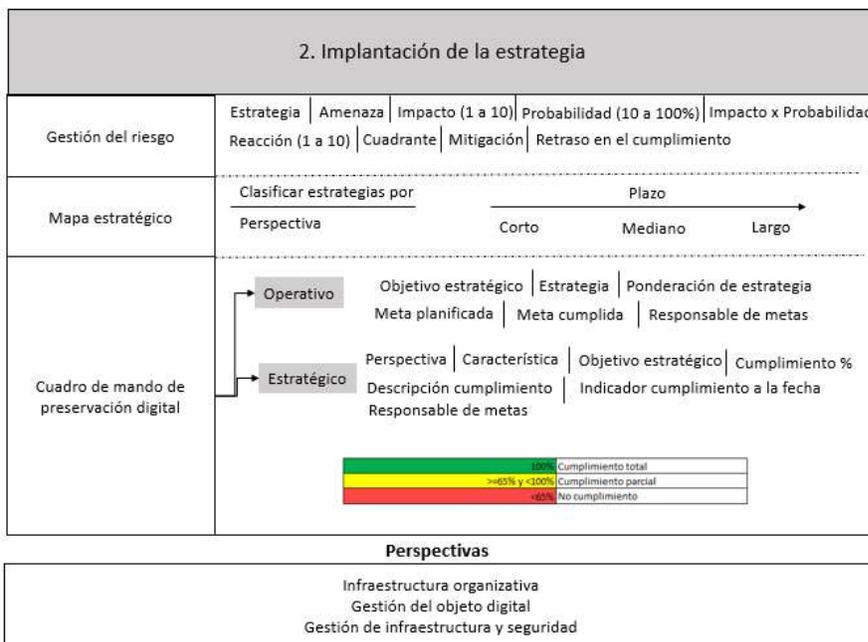


Figura 4.5. Fase 2, Implantación de la estrategia

Fuente: elaboración propia.

3. Evaluación de madurez

La fase de evaluación de madurez se visualiza en la Figura 4.6, esta fase es una de las más importantes de esta investigación, debido a que presenta los resultados de la evaluación del modelo de madurez de preservación digital a largo plazo, que aplica los principios de planificación estratégica. Se divide en tres evaluaciones de acuerdo a estos pilares o principios antes mencionados, estas son:

a. Evaluación de madurez basada en la auditoría

Esta evaluación corresponde al eje Y del cuadrante de evaluación de madurez de preservación digital, se encuentra basada en la auditoría realizada al repositorio digital durante la primera fase (Formulación de la estrategia). Para obtener el valor de la evaluación de madurez basada en la auditoría se promedian las trece características de nivel 2 (numeración) del estándar ISO 16363, debido a que el promedio es una medida de tendencia central representativa, que vincula la media aritmética de un grupo de valores, esto quiere decir que esta medida en la evaluación de madurez, proporcionará una idea del cumplimiento general de los objetivos estratégicos estándares.

b. Evaluación de madurez basada en el riesgo

Una vez que las amenazas se encuentran clasificadas por objetivos estratégicos, para obtener su valor del riesgo, se calcula un promedio de los valores de las amenazas, tanto de la reacción, como del impacto por probabilidad. Una vez que se ha realizado este cálculo, la evaluación de madurez en base a la Gestión del Riesgo representa al tamaño de la burbuja y se mide de manera porcentual, haciendo uso de la fórmula que se presenta en la Figura 4.6.

Este cálculo se obtiene restando el valor promedio de la reacción de la entidad ante la amenaza, menos el promedio del impacto por probabilidad calculada por cada objetivo estratégico, dividido para diez, con la finalidad de obtener un valor porcentual. Se determina una resta debido a que la reacción es lo que tiene el repositorio para responder en el caso de suscitarse la amenaza prevista, a esto debemos restarle el riesgo, que corresponde a una situación negativa para el

repositorio; por ejemplo, si la reacción es alta de 10 y el riesgo medido en impacto por probabilidad tiene un valor medio de 4, el valor resultante será 6 que dividido para 10 equivale a 0.6, representando el 60% de gestión del riesgo.

La burbuja de la gestión del riesgo se ubica en el cuadrante de acuerdo al valor del eje X de cumplimiento de la estrategia y del eje Y de cumplimiento de la auditoría, representando, la evaluación del modelo de madurez de preservación digital a largo plazo, que aplica los principios de planificación estratégica. En la Figura 4.7, se puede observar un ejemplo de la aplicación en un gráfico de cuadrante y en un gráfico radial, como se encuentra en el instrumento Matriz del Modelo de Madurez (ver Anexo 2.B).

c. Evaluación de madurez basada en el cumplimiento de la estrategia

El eje X está constituido por el cumplimiento de la estrategia el cual mide el avance de los objetivos estratégicos estándares y los demás objetivos formulados adicionalmente, cuya base es la matriz de cuadro de mando de preservación digital estratégico, el valor de este criterio de evaluación es calculado a través del promedio del cumplimiento porcentual de los objetivos estratégicos. Es importante indicar que en este modelo de madurez a medida que se cumple la auditoría, también se cumple la estrategia y viceversa.

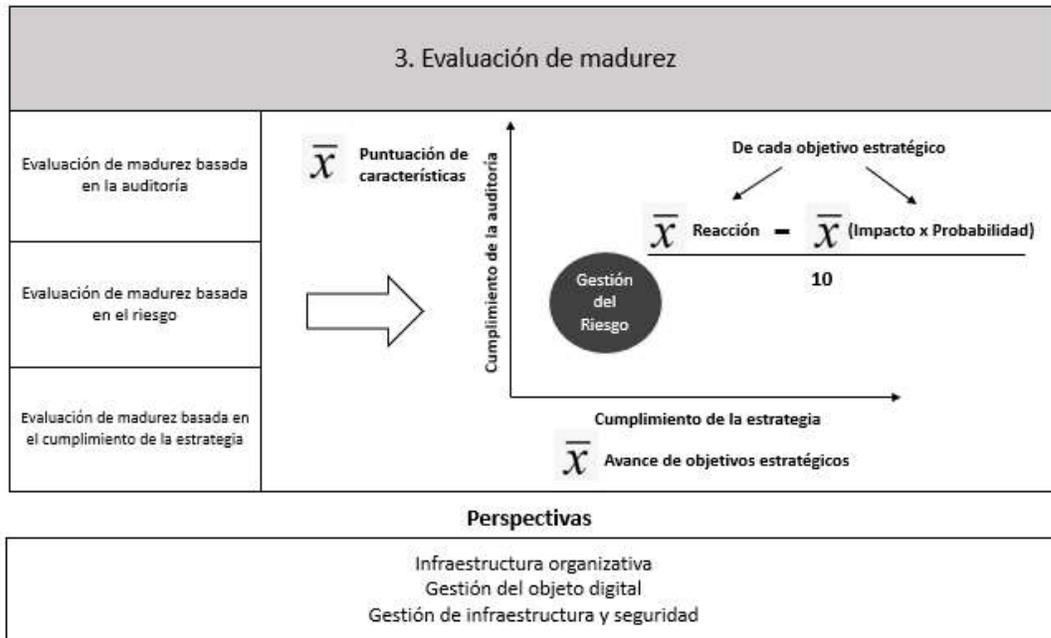


Figura 4.6. Fase 3, Evaluación de la estrategia

Fuente: elaboración propia.

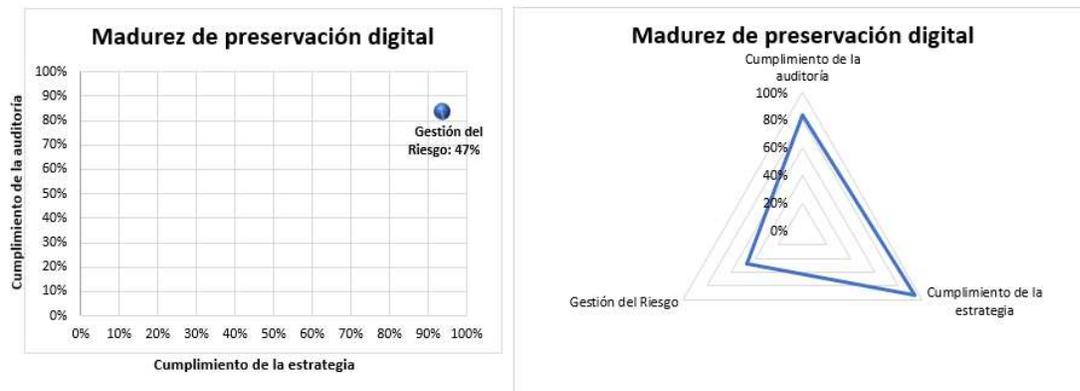


Figura 4.7. Ejemplo de evaluación de la madurez de preservación digital

Fuente: elaboración propia.

4.4. Conclusiones del Capítulo

Este capítulo tuvo como objetivo diseñar un modelo de madurez basado en características conceptuales de preservación digital y las bases de la planificación estratégica, se diseñó un modelo que integra en un todo las características principales de la preservación digital encontradas

en la SLR realizada y los principios fundamentales de la planificación estratégica estudiados durante esta investigación, es así que el proceso de teorización utiliza los medios disponibles para formular el modelo teórico, esquematizando de forma ideal en un objeto o modelo unificado, que complementa a los modelos de madurez propuestos y más aún proporciona un nuevo enfoque en la evaluación del desarrollo óptimo de los repositorios digitales.

El modelo propuesto consta de tres fases: (1) la formulación de la estrategia, (2) la implantación de la estrategia y (3) la evaluación de madurez. Otro aspecto importante de este modelo es el análisis que se realiza en cada fase, enfocadas en tres perspectivas las cuales son: Infraestructura Organizativa, Gestión del Objeto Digital y Gestión de Infraestructura y Seguridad, características del estándar ISO 16363. Además, en la fase de evaluación de madurez, se puede observar la valoración aplicando los principios de la planificación estratégica. Este modelo se enfoca en cumplir las características fundamentales de la madurez en su etapa más alta y esto solo se puede lograr a través de la aplicación de la estrategia con una adecuada planificación.

La evaluación de la madurez para preservación digital es distinta en este modelo, debido a que se presenta un nuevo paradigma de evaluación, con una medición cuantitativa, porcentual y basada en los principios de la planificación estratégica: auditoría interna, riesgo y cumplimiento de la estrategia. Esta evaluación, facilita el monitoreo y seguimiento, permitiendo la retroalimentación y así la reformulación de la estrategia enfocada en alcanzar el nivel más alto de madurez de preservación digital.

CAPÍTULO 5

5. Validez del Modelo de Madurez

RESUMEN: El objetivo de este capítulo es analizar la validez y confiabilidad del modelo de madurez para preservación digital propuesto, se emplea el Método Delphi mediante un instrumento basado en los criterios para la evaluación de teorías. Posteriormente, se aplica el modelo de madurez al caso de estudio SEDICI, repositorio institucional central de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Los resultados indican que el 75% de los evaluadores valoran al modelo con una calificación Alta y el 25% con una valoración máxima. El caso de estudio realizado en SEDICI, ha permitido comprobar la aplicabilidad del modelo, los resultados de esta práctica son satisfactorios y se presentan tres escenarios: inicial, simulación a un año y a 5 años, este último con la finalización del proceso de planificación estratégica.

5.1. Introducción

Uno de los principales inconvenientes cuando se aplica el enfoque cualitativo para crear una teoría, es su evaluación, el instrumento que se ha de utilizar para la validación de expertos debe poseer los criterios que permitan una evaluación justa. En ocasiones este instrumento de evaluación es incompleto, es decir no aplica los criterios suficientes para la evaluación y esto puede acarrear el sesgo de los resultados teóricos, aun cuando se haya aplicado el diseño sistemático.

Hernández (2014) divide a la investigación de acuerdo a su enfoque, estos son cuantitativo, cualitativo y mixto. En el enfoque cualitativo, este autor indica, que su esencia es comprender el fenómeno explorándolo desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto. Este analiza múltiples realidades subjetivas, no tiene una secuencia lineal, más bien, son planteamientos abiertos que van enfocándose de acuerdo al avance de la investigación; los significados se extraen de los datos y no se fundamenta en la estadística.

Así también, el mismo autor indica que los diseños de la investigación cualitativa, son formas de abordar el fenómeno, deben ser flexibles y abiertos, no hay fronteras o límites precisos, entre estos se encuentra la teoría fundamentada, la cual realiza preguntas sobre procesos y

relaciones entre conceptos que conforman el fenómeno. Esta es utilizada cuando no se dispone de teorías o son inadecuadas para el contexto, tiempo, casos, muestra, circunstancias, etc.

Trinidad et al. (2006), indican que la teoría fundamentada es una alternativa metodológica para el análisis cualitativo, en el que se propone generar la teoría de una manera sistemática, a partir de los datos en los procesos sociales, su objetivo es crear propuestas teóricas fundamentadas en datos empíricos. Además, se puede mencionar que “utiliza un conjunto de métodos sistemáticamente aplicados, para generar una teoría inductiva. El producto de la investigación final constituye una formulación teórica, o un conjunto integrado de hipótesis conceptuales, sobre el área sustantiva que es objeto de estudio” (Glaser, 1992, p. 16). Por lo tanto, existe riqueza interpretativa y es abierta, provocando que se deba poner atención en la validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para la evaluación de teorías.

La validez está enfocada en describir de manera efectiva la realidad de los elementos involucrados en la investigación, mediante la presencia crítica del investigador, en el contexto en el que se desarrolla el fenómeno, así como a través del análisis de las fuentes de información, intentando plasmar la realidad, tal como la perciben los sujetos participantes del estudio (Cortés, 1997).

Así también, según Hidalgo (2005), la confiabilidad se evidencia cuando varios investigadores que analizan la misma situación, concuerdan en sus conclusiones y obtienen resultados similares. Las investigaciones consideradas confiables, son capaces de demostrar hallazgos consistentes y determinar que el proceso utilizado para la obtención de resultados, fue adecuado, permitiendo que sus aportes puedan ser aplicados en nuevas investigaciones.

En el área de la preservación digital, también se generan teorías, las cuales buscan asegurar el acceso y permanencia al contenido de archivos digitales, independientemente de su formato o sistema. Para esto se debe implementar acciones anticipadas y permanentes para su tratamiento, conservación, protección o acciones ante situaciones imprevistas (Álvarez, 2017).

Martínez (2006), propone doce criterios para la evaluación de teorías, los cuales son 1. Coherencia interna, 2. Consistencia externa, 3. La comprensión, 4. Capacidad predictiva, 5.

Precisión conceptual y lingüística, 6. Originalidad, 7. Capacidad unificadora, 8. Simplicidad o parsimonia, 9. Potencia heurística, 10. Aplicación práctica, 11. Contrastabilidad, y, 12. Expresión estética.

El presente capítulo tiene como objetivo analizar la validez del modelo de madurez para preservación digital propuesto, esto se realiza mediante la evaluación de expertos y a través de la aplicación de un caso de estudio, para ello responderá a las preguntas de investigación ¿Cuáles son los criterios para evaluar modelos de preservación digital?, ¿Cuáles son los resultados de la aplicación de los criterios de evaluación de modelos de preservación digital a expertos en las áreas de preservación digital y planificación estratégica? y ¿Es posible aplicar el modelo de madurez de preservación digital propuesto al caso de estudio en el “El Servicio de Difusión de la Creación Intelectual” (SEDICI)?

5.2. Trabajos Relacionados

No se ha podido encontrar un instrumento basado en los criterios de evaluación de teorías, para modelos de preservación digital, sin embargo, se presentan algunas aportaciones importantes en este ámbito.

Contreras et al. (2019), realiza una revisión sistemática de literatura acerca de la teoría fundamentada y su aplicación, presentando una base de conocimiento para la utilización de la misma como marco analítico en la búsqueda de nuevo conocimiento. Proponen el proceso de desarrollo de la teoría fundamentada, materiales, métodos y elementos integradores involucrados en el mismo, concluyen que la teoría fundamentada genera nuevas perspectivas desde distintas realidades y contexto, además de nuevos paradigmas y formas de percibir aspectos antes no analizados.

Así también, Rimkus (2019), presenta una reflexión acerca de los aportes sobre preservación digital de Trevor Owens, el cual propone que se debe concebir la preservación digital como un arte y un conjunto de enfoques prácticos en el que se presenten estrategias fáciles de entender para que cualquier organización pueda tomar y lograr prácticas sólidas de preservación

digital, como la indexación de texto o la minería, respetando las políticas de privacidad, las leyes de propiedad intelectual y normas de cada repositorio digital.

Machado Dos Santos y Flores (2020), realiza una reflexión, sobre la preservación de objetos digitales desde una perspectiva sistémica, la cual se basa en normas o estándares reconocidos por la literatura científica, por medio de una búsqueda y análisis bibliográfico, destaca que, para una adecuada preservación digital y repositorios digitales confiables, es necesario la planificación y el uso de estándares y auditorías, que garanticen la preservación y acceso a largo plazo.

Soto (2016), analiza cómo se aborda la preservación digital de las revistas científicas en Colombia, por medio del método de estudio de caso y entrevistas, usando técnicas de teoría fundamentada y análisis comparativo constante, la autora concluye que la preservación digital necesita incorporar planeación a largo plazo y estrategias en diferentes niveles, como la implementación de políticas y acciones que permitan garantizar el acceso a los objetos digitales a través del tiempo.

Mello (2020), realiza una revisión sistemática de la literatura acerca de la preservación y tratamiento de archivos digitales, con el fin de identificar sus aplicaciones y criterios necesarios para garantizar la conservación, además, propone un modelo de preservación digital aplicable al manejo de información oncológica, para comprobar la validez del modelo desarrollado aplica la teoría fundamentada.

5.3. Metodología

La metodología de este capítulo tiene un enfoque cualitativo, fundamentado en la creación de teorías, este trabajo se concibe de una esquematización ideal a un instrumento para la evaluación de modelos de preservación digital, cuya formulación puede trascender hacia la aplicación y adaptación del instrumento para otras áreas principalmente en el ámbito de evaluación de modelos, metodologías, métodos y técnicas en las Ciencias de la Computación.

Para comprobar la validez y confiabilidad del modelo de preservación digital que aplica los principios de planificación estratégica se utiliza el Método Delphi según Reguant-Álvarez y Torrado-Fonseca (2016), es una técnica de obtención de información, que se basa en la consulta a expertos en un área específica, el objetivo es que, mediante la opinión, experiencia y conocimiento de las distintas partes, se pueda llegar a un consenso con resultados confiables. Los expertos se someten individualmente a cuestionarios o entrevistas a profundidad, las mismas que se retroalimentan con las opiniones del grupo, permitiendo a los individuos, plantear sus opiniones en conjunto y tratar un problema complejo. Según Astigarraga (2003) el método es utilizado para aplicaciones decisionales, por medio del análisis de varios puntos de vista propuestos por expertos se puede analizar la temática de una mejor manera y llegar a un consenso real y efectivo.

Reguant-Álvarez y Torrado-Fonseca (2016), proponen las características más importantes que debe presentar el método Delphi, las mismas que han sido mencionadas por diversos autores, estas son:

1. Proceso iterativo. Los participantes emiten sus opiniones en diversas oportunidades. Esto les permite reflexionar sobre sus propias opiniones, así también como de las emitidas por los demás expertos involucrados. Para las consultas se utilizan cuestionarios estructurados y formales.

2. Anonimato. Uno de los aspectos más importantes en esta técnica es el anonimato de las respuestas, los expertos pueden conocerse, pero no identificar a quién pertenece cada opinión. Esto permite que las opiniones no se basen en el prestigio o liderazgo de algún miembro del grupo, más bien únicamente en las ideas emitidas por cada uno de manera anónima en la consulta.

3. *Feedback* controlado. El investigador o el equipo de investigación es el que guía el proceso, realiza las consultas, analiza las respuestas emitidas por los expertos y produce nuevas consultas, evaluando si el proceso y las respuestas están de acuerdo con los objetivos establecidos. También permite destacar aportaciones significativas, acuerdos y consensos explícitos entre las opiniones, posturas divergentes o cualquier otra información de interés.

4. Respuesta estadística del grupo. Se procesa la información incluyendo frecuencias de participación, tendencia o valores de dispersión de las respuestas individuales y grupales. Es de

gran importancia organizar la información y retroalimentación de cada ronda de manera estadística.

Almenara y Moro (2014) proponen que este método implica las siguientes fases:

Fase 1: Formulación del problema, se determina el objetivo para el cual se lleva a cabo el estudio, dimensiones de la investigación y propósito, se identifican posibles fuentes de información, se establecen las preguntas que se realizan a los expertos. Las preguntas son precisas, cuantificables e independientes.

Fase 2: Determinación de los criterios para la selección de los expertos. Establecer protocolos de selección del grupo de expertos, que puedan aportar con información representativa, dispongan de tiempo e interés, así también asegurar su compromiso de colaboración.

Fase 3: Elección de los expertos. El tamaño adecuado para la participación de expertos es entre 4-30. Tomando en cuenta que mayor número de expertos no establece mejores resultados, sino más bien el dominio de conocimientos de cada experto. Los perfiles de los profesionales de los evaluadores, se plantean de la siguiente manera, considerando la parte esencial del tema de investigación, se incluyen dos profesionales de alto nivel académico PhD, con experticia en el área de preservación digital y dos de planificación estratégica. Se creó un instrumento de validación denominado Evaluación del Modelo de Madurez de Preservación Digital (Anexo 3.A y Anexo 3.B), con la finalidad de evaluar el modelo y los instrumentos de aplicación del mismo, proporcionando evidencia del proceso de aplicación.

Fase 4: Desarrollo práctico-realización de las diferentes rondas. Realizar las rondas de preguntas, rondas de *feedback*, categorización y organización de respuestas, consensos.

Fase 5: Explotación de resultados y elaboración del informe. Analizar la información de la última ronda y elaboración de informe final. Estadísticas finales de cada respuesta, consensos y niveles de importancia.

5.4. Criterios de Evaluación de Modelos de Preservación Digital

La aplicación del presente instrumento, se llevó a cabo mediante la colaboración de pares evaluadores internacionales, los cuales cumplen con el perfil requerido, este documento incluye la restricción de no compartir la documentación que se les ha proporcionado, sin previo consentimiento de la autora.

El instrumento de evaluación del modelo contiene la fecha de evaluación, y los datos mínimos del evaluador como: nombres y apellidos, grado académico más alto, área y línea de investigación, institución a la que pertenece, correo electrónico y un resumen de la hoja de vida.

El evaluador marca con una “X” la opción de respuesta que corresponda, antes de evaluar, el modelo de preservación digital. La valoración se realiza mediante la utilización de la escala: 1. Mínimo, 2. Bajo, 3. Medio, 4. Alto, y, 5. Máximo.

Los comentarios recogen cuestiones de resolución, por ejemplo, problemas existentes y su posible incorporación o corrección dependiendo del caso. Existe una sección final denominada Análisis y Observaciones, y posteriormente el resultado de la evaluación, en la cual se confirma con una “Aprobación con ajustes”, “Aprobación sin ajustes” o “No aprobación, presenta serios errores estructurales y de fundamentación”.

5.4.1. *Coherencia Interna*

Es considerado el criterio de mayor importancia para la evaluación de una teoría. Esta pregunta indica si los elementos del modelo de preservación digital, se integran en un todo consistente y coherente. Las contradicciones internas constituyen el mayor defecto de una teoría.

Pregunta: ¿Los elementos y partes constituyentes del modelo de madurez de preservación digital propuesto, se relacionan entre sí sin contradicciones, es decir, forman un todo coherente y bien integrado?

5.4.2. *Consistencia Externa*

Este criterio busca integrar la compatibilidad que existe entre las fuentes de conocimiento establecidas y la teoría de preservación digital propuesta. Cuando una teoría se opone rigurosamente a un área establecida, se vuelve sospechosa, sin embargo, no siempre será errónea, pero significará un análisis más detallado y requerirá un mayor número de pruebas.

Pregunta: ¿El modelo de madurez de preservación digital propuesto, es compatible con la teoría bibliográfica documentada (estándares, modelos, metodologías, etc.), que se encuentra en torno a la preservación digital?

5.4.3. *Comprensión*

Una teoría será más valorada si la misma puede ser aplicada a distintas áreas, o casos, es decir goza de gran universalidad. El hecho que estas preguntas hayan sido formuladas para un modelo de madurez de preservación digital, no significa que no pueda aplicarse con ligeros cambios a modelos creados en el área de Ciencias de la Computación con gran facilidad.

Pregunta: ¿El modelo de madurez de preservación digital propuesto, goza de gran universalidad para su aplicación en otros casos, áreas o campos de conocimiento?

5.4.4. *Capacidad Predictiva*

Un modelo o teoría de preservación digital debe ofrecer la capacidad para predecir su resultado, así, en la evaluación de expertos, estos podrán predecir y determinar con facilidad, si el modelo propuesto permitirá cumplir con los objetivos planteados para el caso de estudio analizado. Este modelo de madurez de preservación digital, permitirá determinar cuánto se ha desarrollado un repositorio digital en concordancia con aspectos de calidad.

Pregunta: ¿El modelo de madurez de preservación digital propuesto, que aplica los principios de planificación estratégica, permitirá dar a conocer la situación real del estado de desarrollo que ha alcanzado un repositorio digital, entorno a un enfoque estratégico, mejora

continua, monitoreo, evaluación y la mitigación del riesgo de preservación (características de una alta madurez de preservación digital)?

5.4.5. *Precisión Conceptual y Lingüística*

Por más bueno que sea el pensamiento o la idea planteada en una teoría, si esta carece de una escritura semántica homogénea, precisión conceptual y lingüística, el modelo no podrá ser entendido y tampoco aceptado, se debe reducir al mínimo la ambigüedad en el mismo.

Pregunta: ¿El modelo propuesto de madurez de preservación digital presenta calidad conceptual y lingüística?

5.4.6. *Originalidad*

La originalidad es un aspecto esencial en el planteamiento de teorías, un modelo de preservación digital debe construirse a partir de proyecciones no comunes, planteadas de forma diferente y única.

Pregunta: ¿El modelo propuesto de madurez de preservación digital, que aplica los principios de planificación estratégica es original y presenta aportes significativos al área de preservación de información?

5.4.7. *Capacidad Unificadora*

Un modelo de preservación digital debe reunir los dominios cognoscitivos, de tal manera que se integre en un todo coherente, concentrando los conocimientos y haciendo útil la utilización de la teoría planteada.

Pregunta: ¿El modelo propuesto de madurez unifica los conceptos, principios o características de preservación digital y planificación estratégica (No existen características importantes que permanecen aisladas)?

5.4.8. *Simplicidad y Parsimonia*

La teoría debe ser suficiente, planteada de manera clara, sin perder la riqueza del ámbito de estudio. En ocasiones se puede llegar a plantear una teoría muy compleja que sea cierta, sin embargo, esta deberá simplificarse en su expresión más fácil de entender y aplicar.

Pregunta: ¿El modelo de madurez de preservación digital propuesto, es lo suficientemente simple de entender y aplicar, sin que éste pierda parte de la riqueza conceptual y teórica existente?

5.4.9. *Potencia Heurística*

Una teoría debe suscitar nuevas ideas, nuevas investigaciones, expandir el conocimiento, experimentar a través de su utilización y así emitir juicios de valor sobre la misma e incluso mejorarla.

Pregunta: ¿El modelo de madurez de preservación digital propuesto, permitirá sugerir, guiar y generar nuevas investigaciones, sea en el ámbito de preservación digital o en otro?

5.4.10. *Aplicación Práctica*

El criterio de la aplicación práctica no es una condición de validación, debido a que la teoría puede haber sido concebida de manera correcta y fallar su aplicación. Sin embargo, un modelo fácil de aplicar, en relación a otro que se enfoque en el mismo ámbito, el cuál sea difícil de aplicar, prevalecerá el primero sobre el segundo.

Pregunta 1: ¿Cree usted que es posible la aplicación práctica del modelo de preservación digital propuesto?

Pregunta 2: ¿Las herramientas o instrumentos son adecuados y suficientes para la aplicación del modelo de madurez de preservación digital?

5.4.11. Contrastabilidad

El modelo de preservación digital planteado debe ser susceptible de confirmabilidad y/o refutabilidad, es decir apto para un examen o crítica.

Pregunta: ¿Cree usted que el modelo de madurez de preservación digital puede ser sometido a la aplicación de un caso práctico en un repositorio digital real?

5.4.12. Expresión Estética

En muchas ocasiones lo verdadero también es bello, es así que, la verdad y la correspondencia con los hechos pueden constituir una dificultad temporal, es por eso que en ocasiones una teoría simétricamente construida ha sido aceptada. Un modelo debe ser concebido con gran habilidad lógica y visual.

Pregunta: ¿Existe correspondencia entre las partes que conforman el modelo de madurez de preservación digital propuesto, que se verifica en el: diseño, la forma, el tamaño y la posición de sus elementos?

5.5. Aplicación del Instrumento

La aplicabilidad de este instrumento, ha sido probada con cuatro pares evaluadores expertos en el caso de estudio mencionado, dos expertos en el área de preservación digital y dos en el área de planificación estratégica. Las rondas aplicadas a través del método Delphi han permitido ajustar este instrumento de tal manera que sea cómodo y de fácil utilización para los expertos, los mismos que han evaluado el “Modelo de madurez para preservación digital a largo plazo aplicando principios de planificación estratégica” y sus instrumentos de aplicación entre los cuales se encontraban la “Guía de aplicación del modelo” (ver Anexo 2.A), “Matriz del modelo de madurez” (ver Anexo 2.B), “Modelo de Certificado (ver Anexo 3.C) para Entrevistas” y han proporcionado sus recomendaciones siguiendo el instrumento propuesto. Los resultados se encuentran en la Tabla 5.1 y Tabla 5.2.

Tabla 5.1. Resultados de la aplicación del instrumento en el caso de estudio

Criterio	Experto			
	1	2	3	4
1. Coherencia interna	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5	Máximo: 5
2. Consistencia externa	Alto: 4	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5
3. Comprensión	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5	Máximo: 5
4. Capacidad predictiva	Alto: 4	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5
5. Precisión conceptual y lingüística	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5	Máximo: 5
6. Originalidad	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5	Máximo: 5
7. Capacidad unificadora	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5	Máximo: 5
8. Simplicidad y parsimonia	Alto: 4	Medio: 3	Alto: 4	Máximo: 5
9. Potencia heurística	Alto: 4	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5
10. Aplicación práctica	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 4,5	Máximo: 5
Pregunta A.	Alto: 4	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5
Pregunta B.	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5	Máximo: 5
11. Contrastabilidad	Alto: 4	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5
12. Expresión estética	Alto: 4	Alto: 4	Alto: 4	Máximo: 5
Valor total	48	47	53,5	60
Promedio	Alto: 4	Alto: 3,92	Alto: 4,45	Máximo: 5

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.2. Resumen de la aplicación del instrumento en el caso de estudio

	Participante	Área	Calificación	Resultado de la evaluación
			Promedio	
1	Evaluador Experto	Preservación digital	Alto	Aprobación con ajustes
2	Evaluador Experto	Preservación digital	Alto	Aprobación sin ajustes
3	Evaluador Experto	Planificación estratégica	Alto	Aprobación con ajustes
4	Evaluador Experto	Planificación estratégica	Máximo	Aprobación sin ajustes

Fuente: elaboración propia.

Dos de los pares evaluadores expertos aceptan sin cambios el “Modelo de madurez de preservación digital a largo plazo que aplica los principios de planificación estratégica”, utilizando el instrumento propuesto en este documento, dos de ellos aceptan la propuesta del modelo de madurez, con cambios, en este caso se realizaron las modificaciones sugeridas, se hizo una matriz de verificación y un certificado de aceptación de cambios. Las evaluaciones de cada experto se pueden observar en el Anexo 4. A, la gestión de cambios realizada en el Anexo 4. B.1. y las certificaciones de cambios en los Anexos 4. B.2 y 4. B.3.

5.6. Caso de Estudio: SEDICI-UNLP

En este apartado se presentan los resultados principales del caso de estudio aplicado en “El Servicio de Difusión de la Creación Intelectual” que es el “Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata, un servicio libre y gratuito creado para albergar, preservar y dar visibilidad a las producciones de las unidades académicas de la Universidad” (SEDICI-UNLP, 2021). El caso de estudio completo se encuentra en el Anexo 5. B. Se utiliza el proceso y las matrices indicadas en el capítulo IV de esta tesis doctoral.

En el trabajo de Boderó et al. (2019), se indica que:

En cuanto a Repositorios Digitales (RD), los mismos son considerados como una base de datos bibliográfica que permiten recopilar los resultados de las iniciativas intelectuales de un determinado grupo de personas, se definen como estructuras web interoperables de servicios informáticos, dedicadas a difundir la perpetuidad de los recursos científicos y académicos (físicos o digitales) de las universidades a partir de la enumeración de un conjunto de datos específicos (metadatos). Esto con el objeto de que dichos recursos puedan ser recopilados, catalogados, accedidos, gestionados y difundidos, a fin de preservarlos de forma libre y gratuita. (pp. 1-2)

5.6.1. PREBI-SEDICI

La Universidad Nacional de La Plata (s.f) en su documento de “Evaluación institucional, Parte 11, Centros de Información, Documentación y Procesamiento” afirma lo siguiente:

El programa PREBI-SEDICI nace originalmente como Proyecto de Enlace de Bibliotecas (PREBI), (1996 se crea PREBI y en 2003 SEDICI como parte del PREBI) el nodo UNLP de la red de bibliotecas *LibLink* del Consorcio Iberoamericano para la Educación en Ciencia y Tecnología (ISTEC). El PREBI comenzó sus actividades en 1996 para brindar un servicio de provisión bibliográfica a instituciones académicas y científicas bajo un esquema colaborativo en el que todas las partes integrantes comparten sus acervos bibliográficos. (p.23)

En el año 2001 se propuso la creación de un repositorio digital para la UNLP, el SEDICI: Servicio de Difusión de la Creación Intelectual que comenzó su actividad en mayo de 2003. La creación de este nuevo espacio, pionero en su tipo tanto a nivel nacional como internacional, significó toda una nueva área de trabajo con mucho que aprender, bajo una forma diferente de pensar la gestión y difusión de la producción intelectual de la UNLP. Como consecuencia de la creación del SEDICI y de la necesidad de seguir estándares y cumplir funciones específicas, se ha generado un gran abanico de nuevos servicios, proyectos y tecnologías directamente relacionados con el trabajo diario de un repositorio digital. SEDICI ha permitido también la incorporación de la UNLP a nuevas redes y foros de discusión, en los que participan prestigiosas instituciones a nivel nacional e internacional. Así, también, SEDICI se posicionó como el principal repositorio digital a nivel del país, como uno de los 5 principales repositorios latinoamericanos y uno de los 50 principales repositorios a nivel mundial, sobre más de 3000 repositorios en los 5 continentes. (p.24)

El PREBI-SEDICI cuenta con presupuesto de la Secretaría Académica de la Presidencia de la UNLP, los montos se establecen en el presupuesto anual y son públicos. Adicionalmente, PREBI-SEDICI brinda servicios a terceros que generan recursos adicionales y que ayudan a mantener los proyectos y servicios en funcionamiento. (p.25)

La infraestructura incluye 2 espacios con servicios básicos completos, conectividad a internet por fibra óptica y servicios de red entre los que se incluyen servicios de seguridad, monitoreo y filtrado, acceso inalámbrico para miembros y para invitados y recursos compartidos en red (impresoras, discos). También se cuenta con dos servidores físicos, uno

para procesamiento de aplicaciones y otro de menor potencia para tareas auxiliares y de soporte y con múltiples sistemas de alimentación de energía ininterrumpida, replicación de datos, *backups* automáticos locales y remotos, control de acceso físico y alarma. Esta infraestructura física se complementa con un sistema de virtualización que permite gestionar múltiples contenedores virtuales por cada servidor físico y simplifica considerablemente la generación de nuevos servicios o la incorporación de recursos cuando los servicios así lo requieren, un switch de alta velocidad que asegura la comunicación eficiente entre todos estos sistemas, entre otros. (p.25)

Para gestionar e implementar los distintos servicios, se cuenta con 16 computadoras de escritorio, 2 escáneres semiautomáticos de cama plana, 2 escáneres para libros, un escáner para planos y 4 impresoras de red láser. El equipamiento que utiliza PREBI-SEDICI es compartido con el Centro de Servicios en Gestión de Información (CESGI) de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC BA). Parte de este equipamiento fue adquirido por CESGI para brindar servicios como el repositorio CIC Digital y actualmente es compartido con la UNLP para los servicios aquí descritos por un acuerdo formal entre ambas instituciones. (p.25)

El personal de planta de la Presidencia de la UNLP asignado a PREBI-SEDICI se compone de 8 profesionales de distintas áreas (considerando en este total una planta temporal). También realizan actividades personas con contratos personales, becas o pasantías, tanto de la UNLP como de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC). (p.25)

5.6.2. SEDICI

SEDICI es el repositorio central dedicado a organizar y difundir la producción de todas las unidades académicas de la UNLP: tesis, tesinas, producciones artísticas, artículos, documentos de investigación, archivos de audio, objetos de aprendizaje, entre otros. También aloja otros documentos administrativos de la UNLP y externos por acuerdos específicos. Sus características técnicas, así como el posicionamiento en los registros internacionales y rankings asegura la mejor visibilidad de las obras. (p.29)

Uno de los objetivos centrales de SEDICI es maximizar la difusión de la creación intelectual de la UNLP, lo cual impacta directamente en la visibilidad de estos materiales en el ámbito internacional, de los autores de las obras (docentes, científicos, graduados, etc.) y finalmente de toda la Universidad. Los medios para ampliar la visibilidad de la producción intelectual de la UNLP incluyen aspectos tecnológicos, participación en actividades, foros e iniciativas, difusión de resultados de investigaciones, mejorar las herramientas existentes, difusión a los actores de la UNLP, generación de nuevos servicios, etc. Hoy en día el SEDICI aloja, gestiona, preserva y difunde más de 75.000 recursos¹ de contenido de la UNLP y algunas otras instituciones por convenio. Su crecimiento a lo largo de los años se refleja en el siguiente gráfico. (p.30)



Figura 5.1. Estadísticas del crecimiento en el repositorio

Fuente: UNLP (s.f)

¹ A diciembre de 2021, SEDICI cuenta con más de 120.000 recursos de contenido.

SEDICI en el Plan Estratégico 2018-2022 tiene siete Subprogramas operativos dedicados a: la vinculación y representación a nivel local e internacional, la ampliación del repositorio, la catalogación y preservación, la difusión de sus materiales, el mantenimiento y mejoramiento del servicio, los servicios a los docentes e investigadores y el cumplimiento con la transparencia activa a través de la inclusión de contenidos institucionales. (p.30). Los subprogramas operativos son los siguientes:

- Subprograma operativo: vinculación y representación a nivel local e internacional.
- Subprograma operativo: ampliación del repositorio.
- Subprograma operativo: catalogación y preservación de materiales del repositorio SEDICI.
- Subprograma operativo: difusión de materiales del repositorio SEDICI.
- Subprograma operativo: mantenimiento y mejoramiento del servicio.
- Subprograma operativo: servicios a usuarios, docentes e investigadores.
- Subprograma operativo: documentos institucionales- transparencia activa.
- Otros aspectos relevantes en la documentación son: Digitalización en el SEDICI, Colecciones especiales del SEDICI, Colecciones Especiales Externas a UNLP.

Tabla 5.3. Datos Informativos Repositorio SEDICI-UNLP

Nombre organización:	Universidad Nacional de La Plata
Nombre del repositorio:	SEDICI (Servicio de Difusión de la Creación Intelectual)
Tipo:	Publicaciones Académicas y Científicas, Colecciones Patrimoniales, Datos, Documentos institucionales
Dirección:	Calle 49 y 115 s/n 1er piso - Edificio ex Liceo La Plata, Buenos Aires (C.P. 1900)
Teléfono:	Tel: +54 0221 6447282 Tel: +54 0221 423 6696/6677 (int. 141)
Sitio Web:	http://sedici.unlp.edu.ar/

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 5.4, se muestran los aspectos más relevantes de la entrevista realizada al personal de SEDICI, la certificación de aplicación de la misma se puede observar en el Anexo 5.A y Anexo 5.C, fueron clasificados en debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO).

Tabla 5.4. Matriz DAFO

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ● Dificultad sobre la recuperación de información de autores. ● Política de preservación digital no completa. ● El repositorio no proporciona accesibilidad para personas con discapacidad física o intelectual. ● Tecnología de software no suficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No existe iniciativa formal con anclaje estatal sobre la preservación digital. ● Migración de formatos. ● Escaso control estatal de la aplicación de normativas. ● Bajo financiamiento. ● Inestabilidad laboral. ● Economía del país. ● Ataques informáticos. ● Inundaciones. ● Inadecuada protección eléctrica. ● Inseguridad de bienes. ● Pandemias. ● Limitaciones de propiedad intelectual de editoriales externas.
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ● Prácticas sobre migración, formatos, control a la rotación de <i>backups</i>. Y uso de indicadores persistentes. ● Gran producción científica. ● La comunicación con la comunidad específica es adecuada. ● Alta visibilidad y reputación. ● Tecnología de hardware es suficiente. ● Buena conectividad. ● Equipo técnico. ● Correcto manejo de desechos electrónicos. ● Políticas de propiedad intelectual implementadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Avance en el marco normativo a nivel estatal. ● Política de acompañamiento en los repositorios digitales. ● Marco de financiamiento para pasantías. ● Financiamiento a proyectos a través de convocatorias estatales. ● Financiamiento complementario a través de consultorías. ● Avances constantes en tecnología de software y hardware. ● Capacitación y mejora de procesos. ● Obligatoriedad legal de disponibilidad de producción en repositorios.

Fuente: elaboración propia.

5.6.3. *Formulación de la Estrategia*

5.6.3.1. **Declaración de Misión, Visión y Valores.**

Misión

Misión es albergar, preservar, difundir y dar visibilidad a nivel mundial a toda la producción científica e intelectual de las distintas unidades académicas que la componen.

Declaración de visión

Ser el repositorio institucional líder en la preservación digital a nivel nacional.

Valores

Transparencia, puntualidad, excelencia, responsabilidad, pasión, resolución, claridad, lealtad.

5.6.3.2. **Auditoría (ISO 16363).**

Tabla 5.5. Resultados de la auditoría ISO 16363

ID de Característica	Nivel	Característica	Puntuación
3	1	3. Infraestructura Organizativa	4,33
3.1	2	3.1. Viabilidad de la organización y su gobierno	0,67
3.2	2	3.2. Estructura organizativa y provisión de personal	1,00
3.3	2	3.3. Marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación	1,00
3.4	2	3.4. Sostenibilidad financiera	0,67
3.5	2	3.5. Gestión de contratos, licencias, y pasivos	1,00

4	1	4. Gestión del objeto digital	5,75
4.1	2	4.1. Ingreso: adquisición de contenido (ingesta)	1,00
4.2	2	4.2. Ingreso: creación del Paquete de información de archivo (AIP)	1,00
4.3	2	4.3. Planificación de la conservación	0,75
4.4	2	4.4. Conservación del Paquete de información de archivo (AIP)	1,00
4.5	2	4.5. Gestión de la información	1,00
4.6	2	4.6. Gestión de acceso	1,00
5	1	5. Gestión de riesgos de infraestructura y de seguridad	1,52
5.1	2	5.1. Gestión de riesgos de infraestructura técnica	0,77
5.2	2	5.2. Gestión del riesgo de seguridad	0,75

Fuente: elaboración propia.

5.6.3.3. Puntuación de Características.

Tabla 5.6. Resultados de la auditoría ISO 16363 y sus objetivos estratégicos

Nº	Característica	Objetivo estratégico	Puntuación
1	3.1. Viabilidad de la organización y su gobierno	Incrementar el nivel de Viabilidad de la organización y su gobierno	67 %
2	3.2. Estructura organizativa y provisión de personal	Incrementar el nivel de Estructura organizativa y provisión de personal	100 %
3	3.3. Marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación	Incrementar el nivel de Marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación	100 %
4	3.4. Sostenibilidad financiera	Incrementar el nivel de Sostenibilidad financiera	67 %
5	3.5. Gestión de contratos, licencias, y pasivos	Incrementar el nivel de Gestión de contratos, licencias, y pasivos	100 %

Nº	Característica	Objetivo estratégico	Puntuación
6	4.1. Ingreso: adquisición de contenido (ingesta)	Incrementar el nivel de gestión para la ingesta de contenido	100 %
7	4.2. Ingreso: creación del Paquete de información de archivo (AIP)	Incrementar el nivel de gestión para la ingesta: creación del Paquete de información de archivo (AIP)	100 %
8	4.3. Planificación de la conservación	Incrementar el nivel de Planificación de la conservación	75 %
9	4.4. Conservación del Paquete de información de archivo (AIP)	Incrementar el nivel de Conservación del Paquete de información de archivo (AIP)	100 %
10	4.5. Gestión de la información	Incrementar el nivel de Gestión de la información	100 %
11	4.6. Gestión de acceso	Incrementar el nivel de Gestión de acceso	100 %
12	5.1. Gestión de riesgos de infraestructura técnica	Incrementar el nivel de Gestión de riesgos de infraestructura técnica	77 %
13	5.2. Gestión del riesgo de seguridad	Incrementar el nivel de Gestión del riesgo de seguridad	75 %
Cumplimiento Auditoría (promedio)			89 %

Fuente: elaboración propia.

5.6.3.4. Formulación y Depuración de Estrategias.

Tabla 5.7. Formulación de estrategias por objetivo estratégico

Nº	Objetivo estratégico estándar	Estrategias
1	Incrementar el nivel de Viabilidad de la organización y su gobierno	<p>Crear un plan de continuidad.</p> <p>Crear un plan de contingencia.</p> <p>Realizar los acuerdos de garantía con el asesoramiento del Departamento Legal institucional.</p> <p>Buscar medios alternativos de financiamiento para garantizar la continuidad del repositorio digital.</p>

N°	Objetivo estratégico estándar	Estrategias
		Realizar un plan de monitoreo y supervisión del entorno que permita el cumplimiento del plan de continuidad y de contingencia.
2	Incrementar el nivel de Estructura organizativa y provisión de personal	<p>Evaluar el programa de desarrollo profesional con la finalidad de que proporcione oportunidades de desarrollo al personal con habilidades y conocimientos.</p> <p>Vincular a profesionales con alto nivel de formación profesional para mejorar el funcionamiento del repositorio.</p> <p>Definir un plan de contratación de personal justificando las necesidades del repositorio digital.</p> <p>Contrastar los procesos y procedimientos ejecutados en el repositorio digital con organismos con fines similares.</p>
3	Incrementar el nivel de Marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación	<p>Establecer un proceso de revisión y evaluación del marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación.</p> <p>Realizar el <i>feedback</i> por medios digitales a la comunidad específica con la finalidad de mejorar los servicios que provee el repositorio.</p> <p>Realizar los acuerdos de garantía con el asesoramiento del Departamento Legal institucional.</p> <p>Revisar los acuerdos y leyes vigentes en materia de propiedad intelectual con el Departamento Legal institucional.</p>
4	Incrementar el nivel de Sostenibilidad financiera	<p>Crear el proceso para la realización del plan de negocios.</p> <p>Realizar el plan de negocios a corto, mediano y largo plazo.</p> <p>Gestionar una línea presupuestaria para la adquisición de bienes y servicios a fin de mantener la infraestructura tecnológica del repositorio.</p> <p>Buscar medios alternativos de financiamiento para garantizar la continuidad del repositorio digital.</p>
5	Incrementar el nivel de Gestión de contratos, licencias, y pasivos	<p>Establecer el mecanismo para auditoría periódica sobre contratos, licencias y pasivos suscritos.</p> <p>Incorporar a los convenios de depósito las condiciones para la preservación del contenido de cada conjunto de datos transferidos.</p> <p>Crear el mecanismo reglamentario para aplicar la política de acceso abierto de acuerdo a la ley nacional 26899 para la UNLP.</p>

N°	Objetivo estratégico estándar	Estrategias
6	Incrementar el nivel de gestión para la ingesta de contenido	<p>Interconectar el repositorio con otros sistemas institucionales para permitir la adquisición automática de obras.</p> <p>Actualizar el manual de procedimientos respecto a las acciones a tomar durante la ingesta de contenido digital.</p>
7	Incrementar el nivel de gestión para la ingesta: creación del Paquete de información de archivo (AIP)	<p>Evaluar el diagrama de flujo de cómo los Paquetes de información de archivo (AIPs) son construidos desde los Paquetes de información de envío (SIP).</p> <p>Establecer un proceso de revisión para el cumplimiento de la generación de: Ficheros de procesos del sistema; calendarios de conservación; convenios del depositante o donante/escrituras de donación; sistema de registro de seguimiento de la procedencia; sistema de ficheros de log; documentos de descripción de proceso; documentación de vinculación del Paquete de información de envío (SIP) con el Paquetes de información de archivo (AIP); documentación evidente de cómo los AIP derivan de los SIP; documentación del estándar/proceso sobre el cual sucede la normalización; documentación del resultado de normalización y de cómo el AIP resultante difiere del(de los) SIP.</p>
8	Incrementar el nivel de Planificación de la conservación	Realizar el <i>feedback</i> por medios digitales a la comunidad específica con la finalidad de mejorar los servicios que provee el repositorio.
9	Incrementar el nivel de Conservación del Paquete de información de archivo (AIP)	<p>Verificar y organizar la documentación pertinente a la conservación de los paquetes de información de archivo (AIPs).</p> <p>Monitorizar activamente la integridad de los paquetes de información de archivo (AIPs).</p>
10	Incrementar el nivel de Gestión de la información	Monitorear el cumplimiento de la gestión de información.
11	Incrementar el nivel de Gestión de acceso	<p>Monitorear el cumplimiento de la gestión de acceso.</p> <p>Realizar estudios socioculturales y de accesibilidad para proporcionar los servicios necesarios.</p>
12	Incrementar el nivel de Gestión de riesgos de infraestructura técnica	<p>Crear procedimientos para monitorizar y recibir notificaciones cuando sean necesarios cambios en la tecnología hardware y software e implantarlos.</p> <p>Crear procedimientos para evaluar cuándo es necesario hacer cambios en el hardware y software existente e implantarlos.</p>

N°	Objetivo estratégico estándar	Estrategias
13	Incrementar el nivel de Gestión del riesgo de seguridad	<p>Crear procedimientos, compromisos y financiación para reemplazar el hardware/software cuando la evaluación indique que esto se necesita.</p> <p>Evaluar los procedimientos para detectar la pérdida/corrupción de bits.</p> <p>Evaluar el proceso para registrar y reaccionar ante la disponibilidad de actualizaciones de seguridad, basado en una evaluación riesgo-beneficio.</p> <p>Crear procesos definidos para cambios en los medios de almacenamiento y/o en el hardware (por ejemplo, migración o refresco).</p> <p>Generar un plan(es) de preparación y de prevención de desastres, escrito adecuadamente, que incluya al menos una copia de seguridad fuera de las instalaciones de toda la información conservada asociada a una copia externa del plan(es) de prevención.</p> <p>Generar un plan de seguridad de la información.</p> <p>Realizar un estudio de riesgo ambiental.</p>

Fuente: elaboración propia.

5.6.4. Implantación de la Estrategia

5.6.4.1. Gestión del Riesgo.

Tabla 5.8. Gestión de riesgo para el objetivo estratégico “Incrementar el nivel de Viabilidad de la organización y su gobierno”

Estrategia	Amenaza	Impacto (1 a 10)	Probabilidad (10 a 100%)	Impacto x Probabilidad	Reacción (1 a 10)	Cuadrante	Mitigación	Retraso en cumplimiento
Crear un plan de continuidad.	No dar la necesaria importancia y constancia a los planes de continuidad.	6	90 %	5,4	8	II. En peligro	Designar responsabilidades y cumplimientos obligatorios	Bajo
Crear un plan de contingencia.	Reducción de los recursos humanos y económicos destinados.	8	60 %	4,8	5	III. Vulnerabilidad	Tener el plan de contingencia como prioridad en la designación de recursos	Medio
Realizar los acuerdos de garantía con el asesoramiento del Departamento Legal institucional.	Que los acuerdos de garantía no sean claros y completos para las comunidades específicas de usuarios.	3	80 %	2,4	8	IV. Preparado	Revisar las políticas, procesos y problemas que se han presentado entorno a los acuerdos de garantía	Bajo
Buscar medios alternativos de financiamiento para garantizar la continuidad del repositorio digital.	Los medios de financiamiento tengan condiciones que puedan llegar a afectar de alguna manera el funcionamiento del repositorio.	8	20 %	1,6	9	IV. Preparado	Establecer parámetros específicos para asociaciones de financiamiento	Alto

Capítulo 5. Validez del Modelo de Madurez

Estrategia	Amenaza	Impacto (1 a 10)	Probabilidad (10 a 100%)	Impacto x Probabilidad	Reacción (1 a 10)	Cuadrante	Mitigación	Retraso en cumplimiento
Realizar un plan de monitoreo y supervisión del entorno que permita el cumplimiento del plan de continuidad y de contingencia.	Que el monitoreo o supervisión no sean exhaustivos y no reflejen la realidad.	7	30 %	2,1	8	IV. Preparado	Monitoreo y supervisión estandarizada en todos los procesos	Bajo

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 5.8, se detalla el primer objetivo estratégico “Incrementar el nivel de Viabilidad de la organización y su gobierno” de la matriz de Gestión del riesgo, el resto de objetivos con su análisis de riesgo se puede observar en el Anexo 5. B.

5.6.4.2. Mapa Estratégico.

Tabla 5.9. Estrategias según perspectivas en periodos de tiempo

Perspectiva	Estrategia	Corto plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Perspectiva infraestructura organizativa	Crear un plan de continuidad.	x		
	Crear un plan de contingencia.	x		
	Realizar los acuerdos de garantía con el asesoramiento del Departamento Legal institucional.		x	
	Buscar medios alternativos de financiamiento para garantizar la continuidad del repositorio digital.			x

Capítulo 5. Validez del Modelo de Madurez

Perspectiva	Estrategia	Corto plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
	Realizar un plan de monitoreo y supervisión del entorno que permita el cumplimiento del plan de continuidad y de contingencia.	x		
	Evaluar el programa de desarrollo profesional con la finalidad de que proporcione oportunidades de desarrollo al personal con habilidades y conocimientos.	x		
	Vincular a profesionales con alto nivel de formación profesional para mejorar el funcionamiento del repositorio.		x	
	Definir un plan de contratación de personal justificando las necesidades del repositorio digital.	x		
	Contrastar los procesos y procedimientos ejecutados en el repositorio digital con organismos con fines similares.		x	
	Establecer un proceso de revisión y evaluación del marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación.		x	
	Realizar el <i>feedback</i> por medios digitales a la comunidad específica con la finalidad de mejorar los servicios que provee el repositorio.	x	x	x
	Revisar los acuerdos y leyes vigentes en materia de propiedad intelectual con el Departamento Legal institucional.		x	
	Crear el proceso para la realización del plan de negocios.	x		
	Realizar el plan de negocios a corto, mediano y largo plazo.		x	
	Gestionar una línea presupuestaria para la adquisición de bienes y servicios a fin de mantener la infraestructura tecnológica del repositorio.		x	
	Establecer el mecanismo para auditoría periódica sobre contratos, licencias y pasivos suscritos.		x	

Capítulo 5. Validez del Modelo de Madurez

Perspectiva	Estrategia	Corto plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	
Perspectiva Gestión del objeto digital	Incorporar a los convenios de depósito las condiciones para la preservación del contenido de cada conjunto de datos transferidos.		X		
	Crear el mecanismo reglamentario para aplicar la política de acceso abierto de acuerdo a la ley nacional 26899 para la UNLP.	X			
	Interconectar el repositorio con otros sistemas institucionales para permitir la adquisición automática de obras.			X	
	Actualizar el manual de procedimientos respecto a las acciones a tomar durante la ingesta de contenido digital.	X			
	Evaluar el diagrama de flujo de cómo los Paquetes de información de archivo (AIPs) son construidos desde los Paquetes de información de envío (SIP).	X			
	Establecer un proceso de revisión para el cumplimiento de la generación de: Ficheros de procesos del sistema; calendarios de conservación; convenios del depositante o donante/escrituras de donación; sistema de registro de seguimiento de la procedencia; sistema de ficheros de log; documentos de descripción de proceso; documentación de vinculación del Paquete de información de envío (SIP) con el Paquetes de información de archivo (AIP); documentación evidente de cómo los AIP derivan de los SIP; documentación del estándar/proceso sobre el cual sucede la normalización; documentación del resultado de normalización y de cómo el AIP resultante difiere del(de los) SIP.			X	X
	Verificar y organizar la documentación pertinente a la conservación de los paquetes de información de archivo (AIPs).	X			
	Monitorizar activamente la integridad de los paquetes de información de archivo (AIPs).	X		X	X
	Monitorear el cumplimiento de la gestión de información.	X		X	X

Capítulo 5. Validez del Modelo de Madurez

Perspectiva	Estrategia	Corto plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Perspectiva Gestión de infraestructura y seguridad	Monitorear el cumplimiento de la gestión de acceso.	x	x	x
	Realizar estudios socioculturales y de accesibilidad para proporcionar los servicios necesarios.		x	
	Crear procedimientos para monitorizar y recibir notificaciones cuando sean necesarios cambios en la tecnología hardware y software e implantarlos.			x
	Crear procedimientos para evaluar cuándo es necesario hacer cambios en el hardware y software existente e implantarlos.			x
	Crear procedimientos, compromisos y financiación para reemplazar el hardware/software cuando la evaluación indique que esto se necesita.			x
	Evaluar los procedimientos para detectar la pérdida/corrupción de bits.	x		
	Evaluar el proceso para registrar y reaccionar ante la disponibilidad de actualizaciones de seguridad, basado en una evaluación riesgo-beneficio.	x		
	Crear procesos definidos para cambios en los medios de almacenamiento y/o en el hardware (por ejemplo, migración o refresco).			x
	Generar un plan(es) de preparación y de prevención de desastres escrito adecuadamente, que incluya al menos una copia de seguridad fuera de las instalaciones de toda la información conservada asociada a una copia externa del plan(es) de prevención.			x
	Generar un plan de seguridad de la información.			x
Realizar un estudio de riesgo ambiental.			x	

Fuente: elaboración propia.

5.6.4.3. Cuadro de Mando de Preservación Digital.

Tabla 5.10. Cuadro de mando operativo Objetivo estratégico: Incrementar el nivel de Viabilidad de la organización y su gobierno

Estrategia	Corto, mediano, largo plazo	Ponderación de estrategia %	Meta planificada									
			Año 1	Fecha límite	Año 2	Fecha límite	Año 3	Fecha límite	Año 4	Fecha límite	Año 5	Fecha límite
Crear un plan de continuidad.	Corto	20 %	20 %	30/09/2022								
Crear un plan de contingencia.	Corto	20 %	15 %	30/09/2022	5 %	30/09/2023						
Realizar los acuerdos de garantía con el asesoramiento del Departamento Legal institucional.	Mediano	20 %	5 %	30/09/2022	10 %	30/09/2023	5 %	30/09/2024				
Buscar medios alternativos de financiamiento para garantizar la continuidad del repositorio digital.	Largo	20 %	5 %	30/09/2022	5 %	30/09/2023	5 %	30/09/2024	5 %	30/09/2025		
Realizar un plan de monitoreo y supervisión del entorno que permita el cumplimiento del plan de continuidad y de contingencia.	Corto	20 %	20 %	30/09/2022								

Capítulo 5. Validez del Modelo de Madurez

Meta cumplida										Meta Total Cumplida	Meta Faltante	Cumplimiento %	Responsable
Año 1	Indicador de cumplimiento a la fecha	Año 2	Indicador de cumplimiento a la fecha	Año 3	Indicador de cumplimiento a la fecha	Año 4	Indicador de cumplimiento a la fecha	Año 5	Indicador de cumplimiento a la fecha				
	A tiempo									0 %	20 %	0 %	Dirección
	A tiempo		A tiempo							0 %	20 %	0 %	Dirección
	A tiempo		A tiempo		A tiempo					0 %	20 %	0 %	Dirección
			A tiempo		A tiempo		A tiempo			0 %	20 %	0 %	Dirección
	A tiempo									0 %	20 %	0 %	Dirección

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 5.10, se detalla el primer objetivo estratégico “Incrementar el nivel de Viabilidad de la organización y su gobierno” del Cuadro de Mando de Preservación Digital Operativo el resto de objetivos se pueden observar en el Anexo 5. B.

Tabla 5.11. Cuadro de Mando de Preservación Digital: Estratégico

Perspectiva	Característica de Auditoría de Preservación digital	Objetivo estratégico	Cumplimiento %	Descripción del Cumplimiento	Indicador de cumplimiento a la fecha
Perspectiva infraestructura organizativa	3.1. Viabilidad de la organización y su gobierno	Incrementar el nivel de Viabilidad de la organización y su gobierno	0 %	No cumplimiento	A tiempo
	3.2. Estructura organizativa y provisión de personal	Incrementar el nivel de Estructura organizativa y provisión de personal	0 %	No cumplimiento	A tiempo
	3.3. Marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación	Incrementar el nivel de Marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación	0 %	No cumplimiento	A tiempo
	3.4. Sostenibilidad financiera	Incrementar el nivel de Sostenibilidad financiera	0 %	No cumplimiento	A tiempo
	3.5. Gestión de contratos, licencias, y pasivos	Incrementar el nivel de Gestión de contratos, licencias, y pasivos	0 %	No cumplimiento	A tiempo
Perspectiva Gestión del objeto digital	4.1. Ingreso: adquisición de contenido	Incrementar el nivel de Ingreso: adquisición de contenido	0 %	No cumplimiento	A tiempo
	4.2. Ingreso: creación del Paquete de información de archivo (AIP)	Incrementar el nivel de Ingreso: creación del Paquete de información de archivo (AIP)	0 %	No cumplimiento	A tiempo
	4.3. Planificación de la conservación	Incrementar el nivel de Planificación de la conservación	0 %	No cumplimiento	A tiempo
	4.4. Conservación del Paquete de información de archivo (AIP)	Incrementar el nivel de Conservación del Paquete de información de archivo (AIP)	0 %	No cumplimiento	A tiempo

Capítulo 5. Validez del Modelo de Madurez

Perspectiva	Característica de Auditoría de Preservación digital	Objetivo estratégico	Cumplimiento %	Descripción del Cumplimiento	Indicador de cumplimiento a la fecha
	4.5. Gestión de la información	Incrementar el nivel de Gestión de la información	0 %	No cumplimiento	A tiempo
	4.6. Gestión de acceso	Incrementar el nivel de Gestión de acceso	0 %	No cumplimiento	A tiempo
Perspectiva Gestión de infraestructura y seguridad	5.1. Gestión de riesgos de infraestructura técnica	Incrementar el nivel de Gestión de riesgos de infraestructura técnica	0 %	No cumplimiento	A tiempo
	5.2. Gestión del riesgo de seguridad	Incrementar el nivel de Gestión del riesgo de seguridad	0 %	No cumplimiento	A tiempo

Fuente: elaboración propia.

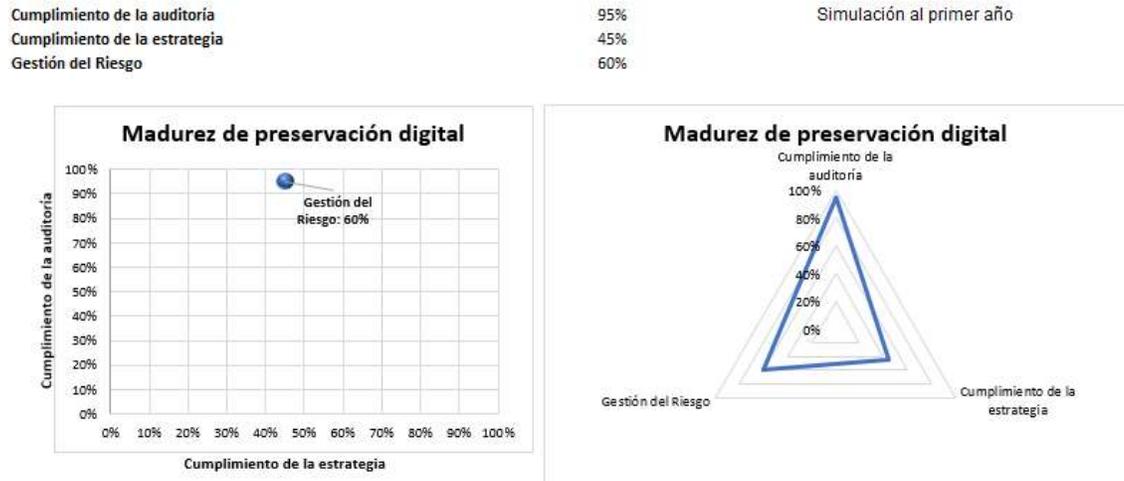


Figura 5.3. Evaluación de madurez de SEDICI simulación primer año

Fuente: elaboración propia

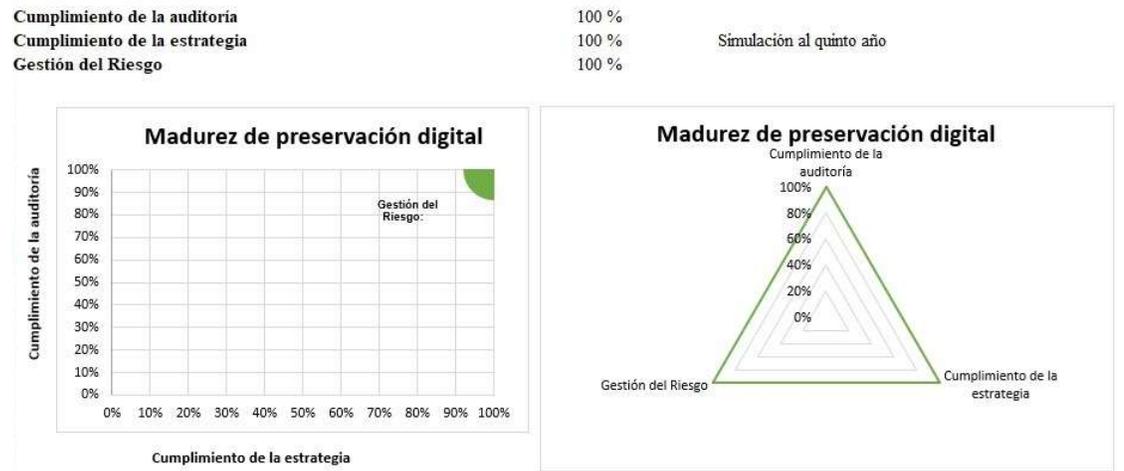


Figura 5.4. Evaluación de madurez de SEDICI simulación al final del proceso de planificación

Fuente: elaboración propia

5.7. Conclusiones del Capítulo

La evaluación del modelo de madurez de preservación digital propuesto, cumple con las características definitorias de la aplicación del método Delphi de tal manera que se realiza un “proceso iterativo” puesto que se realizaron diferentes rondas de revisión, el “anonimato”, debido a que los evaluadores calificaron por su cuenta sin tener contacto entre ellos, “*feedback controlado*”, se realiza la revisión de las respuestas en cada ronda, hasta llegar al consenso, y “respuesta estadística del grupo”, aparte de la retroalimentación en cada ronda.

Se analizó la valoración de los pares evaluadores internacionales, tres de ellos con una calificación Alta y uno de ellos con una valoración Máxima, 75% y 25% respectivamente; es decir, existe un consenso de aceptación del modelo de madurez propuesto en esta tesis doctoral, comprobando además la validez y confiabilidad del instrumento de evaluación de teorías para modelos de preservación digital, en el cual se incluyeron los 12 criterios detallados en este capítulo.

El caso de estudio realizado en SEDICI, ha permitido comprobar la aplicabilidad del modelo, los resultados de esta práctica son satisfactorios; con la finalidad de sintetizar la información producto de la entrevista, se ha incluido un análisis DAFO (posterior a la evaluación de expertos), esta herramienta ha facilitado la formulación de la estrategia y la gestión del riesgo, este cambio se ha producido durante la aplicación del caso de estudio y se incluyó en el capítulo 4 de este documento. Los resultados indican que SEDICI tiene un cumplimiento de auditoría del 89% una cifra alta, así también el cumplimiento de la gestión del riesgo del 51% que es una cifra media. Se ha realizado una simulación a un año, lo cual permite comprobar que el cumplimiento de la estrategia, apoya al cumplimiento de la auditoría y a la mejora en la gestión del riesgo. Una vez que se cumplan los 5 años planificados para el cumplimiento de la planificación, la madurez del repositorio digital esperada es del 100% en los tres criterios.

CAPÍTULO 6

6. Conclusiones

En este trabajo de investigación se desarrolló un modelo de madurez para preservación digital a largo plazo, aplicando principios de planificación estratégica, para ello se utilizó una revisión sistemática de literatura (SLR), analizando un total de 309 trabajos científicos, de estos 24 trabajos corresponden a los estudios primarios. Esto permitió obtener las características fundamentales de la preservación digital a largo plazo, de los cuales destacan estándares, modelos de auditoría y modelos de madurez. Los elementos que se asocian al modelo de madurez de preservación digital son: DPCMM utilizado para la creación de la escala de cumplimiento en la formulación e implantación de la estrategia, además, los requisitos de madurez de preservación digital en su etapa más alta. El estándar ISO 16363 es un elemento que se asocia al modelo para la auditoría y certificación de repositorios digitales, este contiene información de ISO 14721 (OAIS) y las TRAC.

En este documento a través de un análisis de contenido de los principales modelos de planificación estratégica, se logró adaptar la base de los mismos a la implementación de proyectos de preservación digital, principalmente el Modelo de Fred David como base del proceso del modelo de madurez; el Modelo de Kaplan y Norton para el seguimiento y evaluación; y el Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer en el desempeño y análisis de brechas. Intervienen además el análisis PESTEL y DAFO para un análisis de entorno y como ayuda a la formulación de estrategias respectivamente. Además, se definieron los principios de la planificación estratégica, todos estos planteados de forma cuantificable considerando que el modelo de auditoría ISO 16363 no solo mostraba características de análisis interno, sino también externo, estas se transforman en los objetivos estratégicos estándares para abarcar el amplio ámbito de la preservación digital.

Se diseñó un modelo de madurez para preservación digital basado en características conceptuales y prácticas, además de las bases de la planificación estratégica. El modelo propuesto

posee un análisis en tres perspectivas que son (1) Infraestructura Organizativa, (2) Gestión del Objeto Digital y (3) Gestión de Infraestructura y Seguridad, estos clasifican además los objetivos estratégicos estándares los cuales hacen un total de 13. Además, se implementa un proceso basado en tres fases (1) formulación, (2) la implantación y (3) evaluación de madurez. También se incluyen tres principios fundamentales de la planificación estratégica, (1) el cumplimiento de la auditoría, (2) cumplimiento de la estrategia y (3) gestión del riesgo.

Para el análisis de validez del modelo de madurez se utilizó el método Delphi mediante la evaluación de expertos, dos para el área de preservación digital y dos para el campo de planificación estratégica, a estos se les entregó los instrumentos de aplicación. Los expertos una vez realizada la primera ronda de evaluación, realizaron observaciones, las mismas que fueron incluidas en el modelo de madurez y sus instrumentos, en la segunda ronda efectuaron una nueva evaluación, para posteriormente indicar la conformidad con los cambios solicitados. Posteriormente, se realiza la aplicación del caso de estudio en SEDICI, a través de múltiples reuniones se cumplen de forma satisfactoria el total de las fases descritas en el proceso del modelo de madurez de preservación digital propuesto. Se obtuvo una medición de madurez inicial, dos simulaciones, al primer y quinto año; además esta práctica permitió ajustar el modelo de madurez propuesto, debido a que se incluyó un análisis DAFO a partir de la entrevista realizada al personal de la organización.

Finalmente, se concluye que la aplicación del modelo propuesto en esta tesis doctoral, permite obtener resultados reales de cuán desarrollado se encuentra un organismo encargado de la preservación digital mediante una valoración cuantitativa y no únicamente lo evalúa, sino también, promueve la aplicación de los principios de planificación estratégica, para cumplir la madurez que conlleva a una preservación digital a largo plazo. Este modelo realiza un gran aporte a la preservación digital debido a que las organizaciones podrán implementar un enfoque estratégico, mejora continua, evaluación, monitoreo y gestión del riesgo; las cuales representan características de preservación digital en su etapa más alta, además, que podrán cumplir una serie parámetros enfocados a las buenas prácticas, considerando la inclusión de la normativa internacional con el estándar ISO 16363, esto permitirá también adaptar el modelo a diferentes tipos de escenarios.

Trabajos futuros

La investigación propuesta en este documento abre varios ámbitos de estudio futuros, el primer ámbito de trabajo será la aplicación de este modelo de madurez en otros organismos que realicen preservación digital, con la finalidad de corroborar los resultados obtenidos en esta tesis doctoral. Además, el segundo ámbito, será la creación de investigaciones, para generar herramientas informáticas, que automaticen aún más la aplicación del proceso planteado. El tercer ámbito de investigación, será comprobar que el modelo propuesto, puede adaptarse, con ciertos cambios, para evaluar la madurez de sistemas de información en empresas, organismos y departamentos, permitiendo la mejora continua de los mismos a través de los principios de planificación estratégica.

Referencias Bibliográficas

Abela, J. A. (2002). *Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada*.

<https://www.academia.edu/download/54901527/borra.pdf>

Almenara, J. C., y Moro, A. I. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *EDUTEC. Revista electrónica de tecnología educativa*, (48), a272. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.48.187>

Álvarez, B. (2017). Los repositorios digitales para la conservación. Un acercamiento a la preservación digital a largo plazo. *Revista Ciencias de la Información*, 48(2), 15–22. <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/59343>

Ashley, L., y Mistic, M. (2019). Digital Preservation Capability Maturity Model (DPCMM). Genesis and Practical Uses. *Diverse Applications and Transferability of Maturity Models*, 152-167. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7080-6.ch006>

Astigarraga, E. (2003). *El método delphi*. San Sebastián: Universidad de Deusto, 1-14.

https://holisticaudec.webnode.es/_files/200000043-8f5c59055e/Metodo_delphi.pdf

Barnard, A., Delgado, A., y Voutssás, J. (2017). *Un marco de referencia para la preservación digital*. Archivo General de la Nación.

http://iibi.unam.mx/archivistica/InterPARES_1_020617.pdf

Barraza, A. (2007). ¿Cómo valorar un coeficiente de confiabilidad? *Investigación educativa duranguense*, (6), 6-10. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2292993.pdf>

Barriga, L. (2006). *La planificación. Breve Introducción*

<https://cyberleninka.org/article/n/963036.pdf>

Berg, H. (2008). Reanalyzing qualitative interviews from different angles: the risk of

decontextualization and other problems of sharing qualitative data. *Historical Social*

Research, 33(3), 179-192. <http://www.jstor.org/stable/20762306>

Bodero, E., De Giusti, M., Radicelli, C, y Villacrés, E. (2019). Análisis de los repositorios digitales

institucionales de Acceso Abierto en el Ecuador. *Revista Espacios*, 40(32) p.15.

<http://es.revistaespacios.com/a19v40n32/a19v40n32p15.pdf>

Bodero, E. M., De Giusti, M. R., y Morales, C. (2021a). La preservación digital a largo plazo y las

bases de la planificación estratégica. 3C TIC. *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*,

10 (3), 17-39. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2021.103.17-39>

Bodero, E. M., De Giusti, M. R., y Morales, C. (2021b). Evaluación de teorías para modelos de

preservación digital. *Dominio de las Ciencias*, 7(5), 658-669.

<https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2274/4910>

Bodero Poveda, E., De Giusti, M., & Morales Alarcón, C. (2022a). Modelo de madurez para

preservación digital basado en conceptos de planificación estratégica. *Investigación*

Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información, 37(94), 51-73. doi:

<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2023.94.58654>

-
- Bodero, E. M., De Giusti, M. R., y Morales, C. (2022b). Preservación digital a largo plazo: estándares, auditoría, madurez y planificación estratégica. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(2). <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n2e344178>
- Borbinha, J., Proença, D., y Tribolet, J. (2016). Modeling the value of digital preservation activities. *Procedia Computer Science*, 100, 1050-1055. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.280>
- Boté, J. (2012). *Propuesta de un modelo de preservación digital para pequeñas y medianas instituciones sanitarias* [Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona], Barcelona, España. http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/35867/2/JJBV_TESIS.pdf
- Cantera, J. (1989). *La planificación estratégica: Un método objetivo, la competitividad*. Editorial Gobierno Vasco.
- Castillo, M., y Umaña, R. (2019). Modelo para la preservación de documentos digitales. *Revista Del Archivo Nacional*, 83(1-12), 129-182. <http://www.dgan.go.cr/ran/index.php/RAN/article/view/453>
- Castro, E. (2014). Retos y alternativas para la preservación a largo plazo de información digital en bibliotecas. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, (10), 191-196. <http://eprints.rclis.org/25238/1/15-Reflexi%C3%B3n%2003.pdf>
- Chacón, A. (2018). *Continuidad digital en los archivos del Sector Transporte e Infraestructura de Costa Rica: diseño y planificación de un proyecto para la mejora organizacional de Consejo Nacional de Concesiones* [Tesis Doctoral, Universidad Carlos III de Madrid], Madrid, España. <http://hdl.handle.net/10016/26817>

-
- Contreras, M., Páramo, D., y Rojano, Y. (2019). La teoría fundamentada como metodología de construcción teórica. *Pensamiento & Gestión*, 47, 283-306. <https://n9.cl/tcrip>
- Corrado, E., y Moulaison, S. (2017). Bringing content into the picture: Proposing a tri-partite model for digital preservation. *Journal of Library Administration*, 58(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/01930826.2017.1385988>
- Cortés, G. (1997). Confiabilidad y validez en estudios cualitativos. *Educación y Ciencia*, 1(1), 77–82. <http://educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/view/111/pdf>
- Cote, C., y Mannheimer, S. (2017). Cultivate, assess, advocate, implement, and sustain. *Digital Library Perspectives*, 33(2), 100-116. <http://doi.org/10.1108/DLP-07-2016-0023>
- Cruz, J. (2015). Estrategias de preservación digital permanente en los archivos nacionales: un estudio comparativo. *Boletín de la ANABAD*, 65(3), 127-148. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5320603.pdf>
- Cruz, J., y Díez, C. (2016). Open Archival Information System (OAIS): lights and shadows of a reference model. *Investigación Bibliotecológica*, 30(70), 221-247. <https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.10.010>
- David, F. (2013). *Conceptos de administración estratégica* (14th ed.). Pearson Educación. <https://laurabatres.files.wordpress.com/2018/06/conceptos-de-administracion-estrategica-14edi-david.pdf>

-
- De Giusti, M. (2014). *Una metodología de evaluación de repositorios digitales para asegurar la preservación en el tiempo y el acceso a los contenidos* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata], La Plata, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/43157>
- De Giusti, M. y Villareal, G. (2018). Revisión de distintas implementaciones para preservación digital: hacia una propuesta metodológica para la preservación y la auditoría de confiabilidad de RI. *Revista Digital de Biblioteconomía e Ciência da Informação*, 16(2), 273-292. <https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/8804>
- Della, D., Colman, W., Welker, B., y Rennick, B. (2020). Library eArchiving with ZONTAL Space and the Allotrope Data Format. *Digital Library Perspectives*, 36(1), 69-77. <https://doi.org/10.1108/DLP-09-2019-0036>
- Dollar, C. y Ashley, L. (2015). *Digital Preservation Capability Maturity Model (DPCMM) Background and Performance Metrics Version 2.7*. <https://docplayer.net/20436935-Digital-preservation-capability-maturity-model-dpcmm.html>
- Ejitagha, S., Sambo, A., y Urhefe, E. (2017). A Survey of Digital Preservation Challenges in Nigerian Libraries: Librarians' Perspectives. *International Journal of Digital Curation*, 12(1), 117-128. <http://www.ijdc.net/article/view/426/475>
- Englbrecht, L., Meier, S., y Pernul, G. (2019). Towards a capability maturity model for digital forensic readiness. *Wireless Networks*. <https://doi.org/10.1007/s11276-018-01920-5>
- Fernández, A. (2004). *Dirección y planificación estratégica en las empresas y organizaciones*. España. Ediciones Díaz de Santos. ISBN 9788479782160

-
- Fernández, F. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales*, 2(96), 35-53. <https://www.redalyc.org/pdf/153/15309604.pdf>
- Ferreras, M. (2016). *Visibilidad e impacto de la literatura gris científica en repositorios institucionales de acceso abierto* [Tesis Doctoral, Universidad de Salamanca], Salamanca, España. <https://dialnet.unirioja.es/metricas/documento/TES/155457>
- Fonseca-Carrera, E. (2014). *Conceptualización e Infraestructura para la Investigación Experimental en Ingeniería del Software* [Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid], Madrid, España. <http://oa.upm.es/32845/>
- Gallinger, M., Bailey, J., Cariani, K., Owens, T., y Altman, M. (2017). Trends in Digital Preservation Capacity and Practice: Results from the 2nd Bi-Annual National Digital Stewardship Alliance Storage Survey. *D-Lib Magazine*, 23(7-8). <http://mirror.dlib.org/dlib/july17/gallinger/07gallinger.html>
- Glaser, B. (1992). *Basics of Grounded Theory Analysis*. (Sociology Pr (ed.)).
- Goodstein, L., Nolan, T. M., y Pfeiffer, J. W. (1998). *Planeación estratégica aplicada*. McGraw-Hill.
- Hernández, R. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada. *Cuestiones Pedagógicas*, 23, 187-210. <https://revistascientificas.us.es/index.php/Cuestiones-Pedagogicas/article/view/9815/8588>
- Hernández, R., Fernández, C, y Baptista M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill. ISBN 9781456223960

-
- Hidalgo, L. (2005). Confiabilidad y Validez en el Contexto de la Investigación y Evaluación Cualitativas. *SINOPSIS EDUCATIVA. Revista venezolana de investigación*, 5(1-2), 225-243.
http://revistas.upel.edu.ve/index.php/sinopsis_educativa/article/view/3583
- International Council on Archives. (2016). *¿Por qué archivar?*. <https://www.ica.org/es/por-que-archivar>
- Kaplan, R., y Norton, D. (2016). *Cuadro de Mando Integral*. (3.^a ed.). Gestión.
- Kearney, M., Giaretta, D., Garrett, J., y Hughes, S. (2018). *Digital Preservation Archives—A New Future Architecture for Long-term Interoperability*. 2018 SpaceOps Conference.
<http://doi.org/10.2514/6.2018-2402>
- Kitchenham, B., y Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. (Vol. 5). Technical report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report. EBSE.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.117.471&rep=rep1&type=pdf>
- Leija, D. (2017). *Preservación digital distribuida y la colaboración interinstitucional: Modelo de preservación digital para documentos con fines de investigación en universidades de México* [Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona], Barcelona, España.
<http://hdl.handle.net/10803/454886>
- Lemiux, V. (2016). Trusting records: is Blockchain technology the answer? *Records Management Journal*, 26(2), 110-139. <http://doi.org/10.1108/RMJ-12-2015-0042>

-
- Ley 26.899.(2013, 3 de diciembre) *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Repositorios digitales institucionales de acceso abierto*. Buenos Aires, Argentina.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/220000-224999/223459/norma.htm>
- Ley 11723. (1933, 26 de septiembre) *Régimen legal de la propiedad intelectual*. Buenos Aires, Argentina. <https://www.argentina.gob.ar/justicia/derechofacil/leysimple/propiedad-intelectual>
- Los Santos, I. (2007). *Modelo de medición de conocimiento y generación de ventajas competitivas sostenibles en el ámbito de la iniciativa ECR* [Tesis Doctoral, Universidad Rey Juan Carlos]. ESIC Editorial. <http://hdl.handle.net/10115/1069>
- Machado Dos Santos, H., y Flores, D. (2020). Preservação sistêmica para repositórios arquivísticos. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 14(3), 764–781.
<https://doi.org/10.29397/reciis.v14i3.2089>
- Matilla, K. (2012). *Los modelos de planificación estratégica en la teoría de las Relaciones Públicas*. Editorial UOC. <http://reader.digitalbooks.pro/book/preview/28594/chap3.xhtml>
- Marshall, C., y Brereton, P. (2013). *Tools to Support Systematic Literature Reviews in Software Engineering: A Mapping Study*. International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, 296-299. <https://doi.org/10.1109/ESEM.2013.32>
- Marshall, C., y Rossman, G. B. (2011). *Designing Qualitative Research* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Martínez, M. (2007). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México. Trillas

-
- Martínez, M. (2006). Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. *Paradigma*, 27(2), 07-33. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512006000200002&lng=es&tlng=es.
- Mello, J. (2020). *Proposta de modelo para a preservação e curadoria digital de objetos digitais de centros de pesquisas oncológicas* [Tesis Doctoral, Universida de Federal de Santa Catarina]. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/216123/>
- Molina, F. (2017). *Propuesta de un modelo conceptual de preservación digital aplicable a la mejora de la preservación de evidencia digital en instituciones de investigación criminal* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos], Lima, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/6850>
- Morales, C. H., Radicelli, C. D., Jaramillo, M. F., y Boderó, E. M. (2018). Adopción de software de Business Intelligence: Una revisión sistemática de literatura aplicando minería de texto. *Revista Espacios*, 39(24). <http://www.revistaespacios.com/a18v39n24/18392429.html>.
- Moro, M. y Llanes, D. (2018). La importancia de la normalización para el ejercicio profesional del archivista. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, 32(74), 193-223.
- Neto, A., Borges, M., y Roque, L. (2017). Preliminary Study About the Applicability of a Service-Oriented Architecture in the Oais Model Implementation. *Association for Computing Machinery*, (31), 1-5. <https://doi.org/10.1145/3144826.3145381>

-
- Oltmanns, E., Hasler, T., Peters-Kottig, W., y Kuper, H. (2019). Different Preservation Levels: The Case of Scholarly Digital Editions. *Data Science Journal*, 18(1), 51.
<http://doi.org/10.5334/dsj-2019-051>
- Red de Transparencia y Acceso a la Información. (2014). *Modelo de Gestión de Documentos y Administración de Archivos para la Red de Transparencia y Acceso a la Información*.
http://mgd.redrta.org/mgd/site/artic/20150123/asocfile/20150123093820/mg_modelo_general.pdf
- Reguant-Álvarez, M., y Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. *REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 9 (1), 87-102. <https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916>
- Rimkus, K. (2019). The Theory and Craft of Digital Preservation. *The American Archivist*, 82(2), 646–649. <https://doi.org/10.17723/0360-9081-82.2.646>
- Rodríguez, R. (2014). *Planificación estratégica*. Universidad Peruana Los Andes.
<https://www.academia.edu/37273201/PLANIFICACION%20ESTRATEGICA>
- Rumelt, R. (2011). The perils of bad strategy. *McKinsey Quarterly*, 1(3), 1-10.
<https://www.effectusresearch.com/wp-content/uploads/The-perils-of-bad-strategy.pdf>
- Sandí, J., y Cruz, M. (2016) Repositorios institucionales digitales: Análisis comparativo entre SEDICI (Argentina) y Kérwá (Costa Rica). *E-Ciencias de la Información*, 7(1), 1-32.
<https://doi.org/10.15517/eci.v7i1.25264>
- Servicio de Difusión de la Creación Intelectual de la Universidad Nacional de La Plata (SEDICI-UNLP). (2021). *Repositorio Institucional de la UNLP*. <http://sedici.unlp.edu.ar/>

-
- Sjoberg, D. I., Dyba, T., y Jorgensen, M. (2007). The future of empirical methods in software engineering research. *In Future of Software Engineering (FOSE'07)* (pp. 358-378). IEEE.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.409.2419&rep=rep1&type=pdf>
- Soto, A. (2016, septiembre). *Preservación digital de revistas científicas: caso Colombia Digital*. Congreso Internacional de Información Info'2016. <http://www.congreso-info.cu/index.php/info/2016/paper/viewFile/246/322>
- Staller, K. M. (2010). Review Essay: Technology and Inquiry: Future, Present and Past. *Qualitative Social Work*, 9(2), 285-287. <https://doi.org/10.1177%2F1473325010365222>
- Tarzijan, J. (2018). *Fundamentos de estrategia empresarial* (5th ed.). Ediciones UC.
- Térmens, M., y Leija, D. (2017). Auditoría de preservación digital con NDSA Levels. *El profesional de la información*, 26(3), 447- 456. <https://doi.org/10.3145/epi.2017.may.11>
- Trinidad, A., Carrero, V., y Soriano, R. (2006). *Teoría fundamentada "Grounded theory": la construcción de la teoría a través del análisis interpretacional* (Centro de Interpretaciones Sociológicas (ed.)). ISBN 9788474763980
- UNE-ISO 14721. (2015). *Sistemas de transferencia de datos e información espaciales. Sistema abierto de información de archivo (OAIS). Modelo de referencia*. Normalización Española.
- UNE-ISO 16363. (2017). *Sistemas de transferencia de información y datos espaciales. Auditoría y certificación de repositorios digitales de confianza*. Normalización Española.
- UNESCO. (2003). *Directrices para La Preservación Del Patrimonio Digital*. National Library of Australia. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130071_spa

UNESCO. (2020). *El patrimonio digital: Antecedentes*. <https://es.unesco.org/themes/information-preservation/digital-heritage/background>

UNESCO. (2021). *Noción de preservación digital*. <https://es.unesco.org/themes/information-preservation/digital-heritage/concept-digital-preservation>

Universidad Nacional de La Plata. (s.f). *Evaluación Institucional. Parte 11 - Centros de Información, Documentación y Procesamiento*.

Voutssas, J. (2009). Factores tecnológicos, legales y documentales de la preservación documental digital. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, 23(49).
<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2009.49.21391>

Williams, M., Unrau, Y. A., Grinnell, R. M., y Epstein, I. (2005). The qualitative research approach. *Social work research and evaluation: Quantitative and qualitative approaches*, 7, 75-87.