

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
ESCUELA DE POSGRADO



TESIS DE DOCTORADO

CONCEPCIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE
RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA FACULTAD DE CIENCIAS
NATURALES Y MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PARA OPTAR AL GRADO DE
DOCTORA EN EDUCACIÓN CON ESPECIALIDAD EN EDUCACIÓN SUPERIOR

PRESENTADO POR
MAESTRA GUARDADO DE CASTILLO, KARINA MARISOL

DIRECTORES DE TESIS
DR. C. LÁZARO HUMBERTO VIERA HERNÁNDEZ
DR. C. JESÚS RAMÓN VASCO CAPOTE

DICIEMBRE, 2021
SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES CENTRALES



MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
RECTOR

DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ
VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL
SECRETARIO GENERAL

LICDO. LUIS ANTONIO MEJÍA LIPE
DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN
FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
AUTORIDADES DE LA FACULTAD



MEd. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS
DECANO

MEd. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA
VICEDECANA

LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PENA
SECRETARIO

MEd. JOSÉ GUILLERMO GARCÍA ACOSTA
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO

DR. MAURICIO AGUILAR CICILIANO
COORDINADOR DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

Agradecimientos

A Dios todo poderoso por brindarme las oportunidades y guiarme siempre en mi camino.

A mi esposo Luis Castillo y a mis hijos Karina, Johannes y Lenard por todo su amor, su apoyo incondicional y comprensión por el tiempo que no pude estar con ustedes.

A mis padres María Isabel Rivera y Benjamín Guardado por su amor y su paciencia, por guiarme, por creer en mí y apoyarme siempre.

A mis hermanos Flor, Ricardo y Ernesto por todo su apoyo.

A mis tutores el Dr. Lázaro Viera y el Dr. Jesús Vasco Capote, por todo su apoyo, sus enseñanzas y su guía en este proceso.

Al equipo de coordinación y de docentes del Programa de doctorado por brindarme sus aportes y por el aprendizaje adquirido en el Programa de Doctorado en Educación.

A mis colegas de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica UNED y de la Dirección de Producción de Material Didáctico porque han sido parte importante en mi proceso de formación en Educación a Distancia.

A los especialistas de las distintas universidades que colaboraron en el proceso de validación de los componentes de la concepción teórico-metodológica propuesta.

Un agradecimiento especial a la Universidad de El Salvador y a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática por brindarme el apoyo para realizar mi investigación y por apoyarme en mi formación académica.

A todas las personas que colaboraron en el desarrollo de esta investigación.

Dedicatoria

A Dios todopoderoso

A mis hijos Karina, Johannes y Lenard

A mi esposo Luis Castillo

A mis padres María Isabel Rivera y Benjamín Guardado

A mis hermanos Flor, Ricardo y Ernesto

A mis directores de tesis el Dr. Lázaro Viera y el Dr. Jesús Vasco

A la Universidad de El Salvador

Resumen

Una de las mayores dificultades para la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador (UES) ha sido dar cobertura a necesidades pedagógicas, didácticas, metodológicas y organizativas. Por esta razón, el objetivo de esta investigación ha sido diseñar una concepción teórico-metodológica con un enfoque sistémico donde se manifiestan el sistema de relaciones entre los componentes que la conforman y los actores del proceso; fundamentada en una base conceptual, principios, premisas y ejes operativos de orden pedagógico, tecnológico, organizativo y metodológico, adaptados a la realidad, contexto y características de la facultad y de la universidad. Los aportes prácticos de esta investigación consisten en una estrategia metodológica para el diagnóstico del objeto de estudio, los instrumentos utilizados para el diagnóstico, un curso de formación docente, un índice de validación de la calidad de un recurso educativo digital, un repositorio para RED y una plataforma virtual para la difusión de la concepción propuesta. Esta investigación se ha desarrollado con un enfoque mixto, fundamentado en un marco interpretativo constructivista y un paradigma sociocrítico, sustentado en diferentes métodos e instrumentos para la recolección e interpretación de datos y sus resultados, en contraste y en comparación con el marco conceptual inicial. Con base en los resultados obtenidos de la validación de la concepción, mediante el método de consulta a especialistas y satisfacción de usuarios, se sistematizaron los aspectos necesarios para llevarla a la práctica, confirmándose su aplicabilidad y pertinencia con perspectiva de uso en otras facultades de la Universidad de El Salvador.

Tabla de contenido

Introducción.....	xii
Capítulo 1. Referentes teóricos y metodológicos de la producción de recursos educativos digitales.....	26
1.1 Recursos educativos digitales en el ámbito de la educación superior y las tecnologías de la información y la comunicación: antecedentes y funcionalidad formativa.....	27
1.2 Fundamentos pedagógicos, metodológicos, organizativos y tecnológicos de la producción de recursos educativos digitales.....	35
1.2.1 Perspectiva pedagógica.....	35
1.2.2 Perspectiva metodológica.....	41
1.2.3 Perspectiva tecnológica.....	51
1.2.4 Perspectiva organizativa.....	57
1.3 Rol del docente en la producción de recursos educativos digitales.....	61
1.4 Conclusiones del capítulo.....	64
Capítulo 2. Diagnóstico de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador .	66
2. 1 Antecedentes de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador	67
2.2 Estrategia metodológica para el diagnóstico del estado inicial de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador	72
2.3 Caracterización de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador	82
2.4 Valoración del estado actual de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador	101
2.5 Conclusiones del capítulo	103
Capítulo 3. Propuesta de concepción teórico-metodológica para la producción de recursos educativos digitales	104
3.1 Estructura y definición de la concepción teórico-metodológica para la producción de recursos educativos digitales	106
3.1.1 Componente teórico-conceptual de la concepción	108
3.1.2 Componente metodológico de la concepción	114

3.2 Validación de la concepción teórico-metodológica propuesta	127
3.3 Aplicación de la concepción teórico-metodológica propuesta.....	130
3.4 Conclusiones del capítulo	139
Conclusiones.....	140
Recomendaciones	142
Referencias	
Anexo A. Índice de calidad de un recurso educativo digital – ICRED	
Anexo B. Guía para revisión bibliográfica y documental	
Anexo C. Guía para la entrevista de grupo focal	
Anexo D. Guía para la entrevista individual semiestructurada al coordinador de la Unidad de Producción de Multimedia de la Universidad de El Salvador	
Anexo E. Cuestionario para la encuesta a contenidos que están elaborando recursos educativos digitales para la modalidad de educación a distancia	
Anexo F. Cuestionario para la encuesta a docentes de la modalidad presencial de la FCCNNYM	
Anexo G. Cuestionario para la encuesta a coordinadores de cátedra de las carreras de la modalidad de educación a distancia de la FCCNNYM	
Anexo H. Cuestionario para la encuesta dirigida a docentes tutores de educación a distancia de la FCCNNYM	
Anexo I. Cuestionario para la encuesta a estudiantes de la modalidad de educación a distancia y presencial	
Anexo J. Guía para la observación de recursos educativos digitales	
Anexo K. Plantilla para la fase de análisis del proceso de elaboración de un RED	
Anexo L. Programa formativo del curso de capacitación sobre competencias digitales para la creación de recursos educativos digitales	
Anexo M. Objetivos, resultados esperados e indicadores de logro del curso de competencias digitales para la creación de recursos educativos digitales	
Anexo N. Instrumento de evaluación del diseño, proceso, resultados y calidad del curso de capacitación “competencias digitales para la elaboración de recursos educativos digitales”	
Anexo Ñ. Estándares de revisión específicos de la rúbrica de educación superior de QM, sexta edición	
Anexo O. Instrumento de evaluación del ICRED	

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Operacionalización de la Variable objeto de investigación</i>	73
Tabla 2. <i>Definición de la Población por Estratos</i>	78
Tabla 3. <i>Aspectos Didácticos de los Recursos Educativos Digitales</i>	95
Tabla 4. <i>Tipos de RED de la Modalidad de Educación a Distancia de la FCCNNYM</i>	98

Lista de figuras

Figura 1. <i>La Estructura de la Actividad Humana</i>	38
Figura 2. <i>Herramientas Tecnológicas Utilizadas por Docentes en el Ciclo II del Año 2020</i>	70
Figura 3. <i>Resultados de la Consulta a Docentes sobre Preferencia de Capacitaciones</i>	71
Figura 4. <i>Representación Gráfica del Estado Inicial de los Indicadores de la Dimensión Organizativa</i>	86
Figura 5. <i>Representación Gráfica del Estado Inicial de los Indicadores de la Dimensión Metodológica</i>	89
Figura 6. <i>Representación gráfica del estado inicial de los indicadores de la dimensión tecnológica</i>	94
Figura 7. <i>Representación Gráfica del Estado Inicial de los Indicadores de la Dimensión Pedagógica</i>	100
Figura 8. <i>Esquema de los Componentes de la Concepción Teórico-Methodológica</i>	107
Figura 9. <i>Mapa de Actores de la Producción de los RED</i>	115
Figura 10. <i>Esquema del Proceso de Producción de un RED</i>	123
Figura 11. <i>Interfaz del Observatorio de Educación y Tecnología</i>	125
Figura 12. <i>Interfaz del Repositorio de Recursos Educativos Digitales con la Plataforma Dspace</i>	125
Figura 13. <i>Interfaz de la Plataforma para Generar Códigos QR</i>	126
Figura 14. <i>Consulta Sobre la Importancia del Repositorio para Gestión de los RED</i>	138

Lista de Siglas

Sigla	Significado
UES	Universidad de El Salvador
FCCNNYM	Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
RED	Recurso Educativo Digital
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
ICRED	Índice de calidad de un recurso educativo digital

Introducción

A mediados del siglo XX, con el avance en el desarrollo de medios de comunicación como el teléfono, la radio y la televisión, se facilitó la creación de recursos educativos en formato digital y de tipo audiovisual como el audio y video (García, 2014). En este mismo contexto, con la creación de la Web 1.0 en 1991, surgieron tecnologías interactivas que posibilitaron ampliar los recursos educativos digitales a formatos de tipo multimedia (Anderson & Dron, 2011; García, 2014). Una década después, con el avance de las tecnologías se creó la Web 2.0 y se diversificaron aún más los formatos de los recursos educativos digitales, así como los medios para su distribución y uso, permitiendo mayor interactividad en la comunicación docente-estudiante y estudiante-estudiante, lo que ha facilitado el aprendizaje colaborativo y cooperativo en redes y comunidades (Peñaloza-Guerrero, 2017).

Los recursos educativos digitales han tenido especial auge y desarrollo en educación superior y en particular en el ámbito de la educación a distancia. Esto es debido a que los recursos educativos son uno de los componentes básicos de la mediación pedagógica en esta modalidad educativa, accesibles desde diferentes dispositivos electrónicos y que se hacen llegar a los estudiantes a través de diferentes medios como los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. En cuanto a la modalidad de educación a distancia, se reconocen y destacan como referentes en educación superior universidades europeas como la Open University en Inglaterra (1969), la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) en España (1972), la Universidad de Fernuniversität-Gesamthochschule en Alemania (1974), entre otras (Keegan, 2005).

En América Latina y el Caribe, a mediados de la década del 70, se crearon las primeras universidades en modalidad a distancia en países como Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Venezuela, México, Cuba, República Dominicana y Puerto Rico (Fainholc, 2019; Rama, 2019). En Centroamérica, Costa Rica es uno de los países que iniciaron con la modalidad de educación a distancia y con la producción de recursos educativos digitales acordes a esta modalidad, a partir de

la creación de la Universidad Estatal a Distancia, UNED, en 1977, que en la actualidad cuenta con una Dirección de Producción de Material Didáctico. Más reciente se menciona a otros países de la región, entre estos Guatemala, Honduras, Panamá y El Salvador (Rama, 2019; Guardado, 2019).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2017), la enseñanza superior está experimentando cambios y, en cuanto a los recursos educativos digitales, se están imponiendo nuevas exigencias en la educación superior, entre estas el desarrollo de procesos de aprendizaje novedosos e innovadores. En esta dirección, la producción de recursos educativos digitales demanda de cambios en el rol del docente y en su mediación pedagógica, para explorar y construir nuevas experiencias, escenarios y formas de aprendizaje en ambientes digitales, de apoyo al logro de objetivos de aprendizaje y al desarrollo de contenidos curriculares.

Por tanto, cabe señalar que los recursos educativos digitales se están integrando cada vez más en la educación superior y entre los temas recientemente discutidos por la comunidad científica se destacan los referidos a las características pedagógicas y tecnológicas de estos recursos, su funcionalidad formativa, su estructura didáctica y criterios de calidad que deben cumplir para que sean eficaces en procesos de enseñanza-aprendizaje, en diferentes modalidades educativas y con el soporte de las tecnologías de la información y la comunicación. Además, se identifican aspectos relacionados con el uso de repositorios digitales destinados para el almacenamiento y gestión de los recursos educativos digitales, así como el uso de metadatos para describirlos y catalogarlos.

Otro aspecto encontrado en la literatura científica se enfoca en las licencias y derechos de autor de los contenidos utilizados para la elaboración de los recursos educativos digitales, y la importancia de contar con los permisos correspondientes de uso y/o modificación en los casos que el tipo de licencia así lo establezca. Esto con el fin que los recursos producidos sean confiables y válidos, de ahí la importancia también de referenciar las fuentes de los contenidos utilizados.

De acuerdo con lo anterior, se pone en evidencia la necesidad de capacitar a los docentes para que adquieran las competencias digitales necesarias para

producir recursos educativos digitales, iniciando por una búsqueda efectiva de información y contenido digital, aplicación de criterios para evaluar la confiabilidad de las fuentes consultadas, curación de contenidos, uso de normas para citar y referenciar las fuentes de información, utilización de metadatos para describir los recursos educativos elaborados, dominio de tecnologías para producirlos, almacenarlos, compartirlos y publicarlos en entornos virtuales y en repositorios digitales.

Además, como parte de la producción de recursos educativos digitales se deriva la necesidad de contar con el apoyo de un equipo de especialistas en diferentes áreas técnicas y pedagógicas, con el objetivo de fortalecer el trabajo del docente en este ámbito, brindándole asesoría, apoyo y acompañamiento. Con esto se busca que el docente adquiriera las competencias necesarias y que con la práctica y la experiencia adquirida logre mayor participación en la elaboración de sus recursos educativos digitales, lo cual dependerá de aspectos como la disponibilidad de tiempo del docente, el tipo de recurso a elaborar, la complejidad y objetivo del mismo, la sistematización y organización de actividades, la infraestructura tecnológica de la que disponga, competencias digitales, apoyos técnicos y pedagógicos, así como la experiencia adquirida.

Otro aspecto a resaltar en la producción de recursos educativos digitales es la importancia de fomentar la colaboración y comunicación entre los docentes, a través de la creación de comunidades virtuales en las que les sea posible intercambiar experiencias y buenas prácticas para crear y compartir sus recursos educativos, a través de entornos digitales en los que se facilite el acceso libre, siendo esta una recomendación que la UNESCO promueve para contribuir a la democratización de la educación.

Lograr mayor participación del docente en la producción de recursos educativos digitales tiene diferentes connotaciones, entre estas el desarrollo de las capacidades del docente y los costos de producción de equipos dedicados en atender a una demanda con un nivel de crecimiento exponencial (Chiappe, 2016).

En consonancia con las consideraciones anteriores, existen otros aspectos a evaluar en la producción de recursos educativos digitales, entre los que se destacan

que deben cumplir con ciertas características en su diseño, tales como la facilidad de uso en diferentes medios, rápida descarga de los archivos en internet, la inclusividad para facilitar su acceso y la comprensión por parte de estudiantes con necesidades educativas especiales. Además, que se facilite la consulta de estos recursos cuando no se esté conectado a una red, tomando en consideración que no todos los estudiantes pueden tener conexión a internet y acceso a una computadora u otros dispositivos electrónicos. Esto tiene especial aplicación en países en vías de desarrollo en los que, debido a las desigualdades sociales y económicas, el acceso a la tecnología en el ámbito educativo impacta de forma diferente en el alcance territorial, en las características de los recursos educativos y en las formas de enseñanza (Rama, 2019). Por tanto, según este planteamiento es necesario caracterizar a la población a la que se harán llegar estos recursos.

Teniendo en cuenta los aspectos antes expuestos, conlleva a deducir que la producción de recursos educativos digitales es un proceso complejo y representa un reto para las instituciones de la educación superior, en especial para las del sector público que se caracterizan por sistemas educativos en los que se mantiene la tendencia a impartir clases de tipo expositivas en el aula, por lo que la producción de recursos educativos digitales no ha tenido mayor desarrollo. Aunado a esto, se asocian otros elementos como los bajos presupuestos y planta docente con limitada disponibilidad de tiempo para elaborar sus propios recursos.

En la misma línea de análisis, se identifican otros elementos como la falta de asesoría pedagógica, carencia o deficiente infraestructura de trabajo, carente o limitado personal especializado de apoyo a la producción y falta de políticas y normativas para guiar e incentivar a la producción de recursos educativos digitales; ello tiende a derivar en situaciones de bajas producciones y prácticas individuales por parte de los docentes sin el debido soporte de un marco institucional (Chiappe, 2016; Rodés-Paragarino, 2016).

En relación con las políticas y al marco normativo, se asocia su desarrollo con la expansión de la educación a distancia y sus diferentes modalidades en América Latina y el Caribe (Rama, 2019). Además, se observa una tendencia hacia el crecimiento de la educación a distancia en las universidades públicas presenciales,

con el objetivo de buscar y ampliar sus coberturas educativas y geográficas a través de estas nuevas modalidades. Un ejemplo de ello es la Universidad de El Salvador (UES), que en el año 2016 inició con esta modalidad mediante la creación e implementación del proyecto Universidad en Línea-Educación Educación a Distancia (Guardado, 2019). Esto es relevante al considerar que la UES es la única universidad pública de El Salvador y desde el año 2021 todos los estudiantes de pregrado gozan de gratuidad, contribuyendo de esta manera a la democratización de la educación superior pública en el país.

Con respecto a la normativa relacionada con la producción de recursos educativos digitales, en El Salvador existe el Reglamento Especial de la Educación no Presencial en Educación Superior, aprobado por la Asamblea Legislativa en el año 2012. En este reglamento, se abordan de manera general aspectos relacionados con los recursos educativos; como lo reflejado en el artículo 24 donde se hace referencia a la necesidad de diseñar materiales didácticos acordes a esta modalidad y en el artículo 22 donde se considera el diseño de recursos didácticos como una de las competencias académicas de los docentes.

Desde esta perspectiva, el Modelo educativo de la Universidad de El Salvador (Glower, 2014) se refiere a la modalidad a distancia, a las nuevas tecnologías y a la flexibilidad de planes de estudio como apoyo a la búsqueda del autoaprendizaje. De igual manera se identifica que en las Políticas y lineamientos curriculares de la Universidad de El Salvador (Glower, 2014, p.95), se contempla el uso de diseños curriculares para las modalidades de educación a distancia, la incorporación de entornos virtuales de aprendizaje y tutorías de apoyo al aprendizaje de los estudiantes.

En correspondencia con lo anterior, en la UES, con la implementación del proyecto Universidad en Línea-Educación a Distancia, se elaboró un Modelo Educativo de Educación a Distancia (ModeloEaD, 2016) en el que se identifican algunos aspectos relacionados con la producción de recursos educativos digitales. Según quedó establecido en este documento, los recursos educativos deben contribuir en “hacer posible el acto educativo, dentro del horizonte de una educación concebida con participación, creatividad, expresividad y reflexividad y que permitan

que el estudiante experimente el aprendizaje significativo” (p. 50). Esto sobre la base de un diseño instruccional y de una evaluación de la calidad de estos recursos, con el objetivo de “asegurar que cumplan con criterios pedagógicos y tecnológicos que evalúen que dichos materiales han sido diseñados bajo estándares de calidad internacionales” (p.50).

Por tanto la producción de recursos educativos digitales en la UES, ha tenido su principal desarrollo en las carreras de la modalidad de educación a distancia, y una de las primeras facultades que comenzó con la oferta académica de carreras en esta modalidad ha sido la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCCNNYM), que en el año 2016 inició con la oferta académica de tres carreras, siendo estas la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Licenciatura en Informática Educativa. Desde sus inicios en esta modalidad educativa, el modelo adoptado por la facultad ha sido de tipo híbrido, combinando actividades presenciales y virtuales, y se han utilizado recursos educativos de tipo impreso y digital.

La oferta de carreras en la modalidad a distancia en esta facultad, ha requerido del uso de recursos educativos adecuados a la modalidad a distancia y congruentes con los planes de estudio de las respectivas carreras. Estos recursos han sido elaborados por docentes pertenecientes ya sea a la modalidad presencial, a la modalidad de educación a distancia o externos a la facultad, reconocidos con el término de “*contenidistas*”.

Desde que se inició con la producción de recursos educativos digitales, en la facultad se ha trabajado con mayor énfasis en la elaboración de videoclases, debido a que se ha contado con el apoyo de la Unidad de Producción de Multimedia de la Universidad de El Salvador. No obstante, en la fase previa a la grabación de estos recursos, el proceso al interior de la FCCNNYM se realiza de manera empírica, con actividades de inducción en las que se brindan orientaciones básicas al personal asignado, y se proporcionan algunas plantillas de trabajo para la elaboración de los recursos educativos digitales. Además, se carece de asesoría pedagógica y diseño instruccional, infraestructura de trabajo, equipos de apoyo a la producción de

recursos educativos digitales y de una base teórico-metodológica en la que se fundamente y oriente la producción de estos recursos.

Otro factor que limita la producción de recursos educativos digitales en la FCCNNYM es la dificultad para identificar docentes que cumplan con el perfil y competencias requeridos, es decir, que sean especialistas en un área disciplinar, que tengan experiencia en la producción de recursos educativos digitales, en mediación pedagógica, diseño instruccional, manejo de tecnologías educativas y habilidades comunicativas. También, la poca disponibilidad de tiempo de los docentes para producir recursos educativos digitales, debido en gran medida a que la mayoría trabaja a tiempo completo en la facultad y deben realizar esta actividad en tiempo adicional. Por tanto, se dificulta encontrar docentes motivados a producir recursos educativos digitales que respondan a las necesidades de los procesos de enseñanza y aprendizaje que imponen los nuevos retos del siglo XXI.

Además, en las carreras de la modalidad presencial que oferta la FCCNNYM, se denota una limitada producción de recursos educativos digitales, debido al uso mayoritario del método expositivo de enseñanza-aprendizaje en las clases con el apoyo de presentaciones electrónicas. Esto lo corrobora el hecho de que muy pocas disciplinas académicas han utilizado los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, hasta recién que se ha visto la necesidad de su uso para dar continuidad a las actividades académicas presenciales, cuando han sido interrumpidas por diferentes situaciones que han generado un distanciamiento por períodos de tiempo considerables, lo que ha generado la necesidad de contar con recursos educativos digitales.

Con el objetivo de sistematizar algunos antecedentes y describir la situación actual de la producción de recursos educativos digitales en la FCCNNYM, se realizaron algunas entrevistas de tipo exploratorio a personal involucrado en este proceso, en particular en la modalidad de educación a distancia por el desarrollo que se ha tenido con respecto al objeto de estudio. También se realizó un análisis de documentos institucionales, entre estos el Modelo Educativo de la Universidad de El Salvador, el Modelo Educativo de Educación a Distancia, informes, memorias

de labores y reportes sobre la producción de recursos educativos digitales en la facultad.

De manera adicional, se ha tomado como insumo la revisión de algunos recursos educativos producidos para la modalidad de educación a distancia. Así mismo se ha considerado la experiencia de la autora de esta investigación por los cargos desempeñados en la UES y en la FCCNNYM, relacionados con educación a distancia, producción de recursos educativos digitales y tecnologías de la información y la comunicación. A continuación, se proporcionan algunos antecedentes que permiten caracterizar el estado actual del objeto de estudio de esta investigación en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador:

- En la producción de recursos educativos digitales se observa insuficiente documentación de fundamentos y referentes teórico-metodológicos.
- Se observan deficiencias en la estructura organizativa de la producción de recursos educativos digitales.
- Se evidencia la necesidad de formación del personal docente, debido a que la producción de recursos educativos se tiende a desarrollar de manera empírica debido a la limitada inducción básica recibida.
- Existe poca diversidad de tipos y formatos en los recursos producidos, observándose una mayor presencia de videoclases en la modalidad de educación a distancia y presentaciones electrónicas en la modalidad presencial, como apoyo a las clases expositivas.
- Es insuficiente la infraestructura tecnológica de apoyo al personal docente para la producción de recursos educativos digitales.
- Se observan deficiencias en la accesibilidad y reutilización de los recursos educativos digitales que se producen, debido a que no se cuenta con repositorios compartidos y tampoco políticas para el intercambio de estos recursos.
- No existen mecanismos apropiados para la validación de los recursos educativos digitales producidos en la FCCNNYM.

- Heterogeneidad en los procedimientos para la producción de recursos educativos digitales.
- Carencia de normativas, políticas, estrategias y/o lineamientos relacionados con la producción de recursos educativos digitales.

Sobre la base de la situación antes descrita, se ha identificado una contradicción fundamental que se revela entre un desarrollo limitado, con insuficientes procesos de formación docente y deficiente fundamentación teórica y metodológica para la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática y la necesidad de contar con un referente teórico-metodológico, que guíe y regule con efectividad la producción, desarrollo e integración de recursos educativos digitales que den cobertura a exigencias pedagógicas, tecnológicas, metodológicas y organizativas que el proceso demanda.

El análisis de la contradicción antes señalada ha permitido proponer como problema científico de esta investigación, el siguiente: ¿Cómo contribuir a la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador?

Con la determinación del problema científico se precisa como objeto de estudio de la investigación: la producción de recursos educativos digitales. Para dar respuesta al problema propuesto y orientar la investigación, se establece como objetivo general: Diseñar una concepción teórico-metodológica para la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador.

Para diseñar e implementar la solución al problema científico y dar cumplimiento al objetivo de la investigación, se han precisado las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos y metodológicos de la producción de recursos educativos digitales?
2. ¿Cuál es el estado actual de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador?

3. ¿Cuáles son los componentes que constituyen una concepción teórico-metodológica para la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador?

4. ¿Qué valoración teórica y práctica tendrá la concepción teórico-metodológica elaborada?

Para dar respuesta a las interrogantes anteriores, se formularon las siguientes tareas investigativas:

1. Sistematización de los referentes teóricos y metodológicos que sustentan la producción de recursos educativos digitales.

2. Diagnóstico del estado actual de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador.

3. Determinación de los componentes de la concepción teórico-metodológica para la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador.

4. Validación teórico-práctica de la aplicabilidad y pertinencia de la concepción propuesta.

El desarrollo de la investigación se realizó en el marco temporal comprendido entre 2018 y 2021, con un enfoque metodológico mixto, que combina lo cualitativo y lo cuantitativo, fundamentado en un marco interpretativo constructivista, tanto cognitivo como social, y de un paradigma sociocrítico desplegado a través de una investigación acción-participante, que conllevó a una sistematización teórica y empírica sustentada en diferentes métodos e instrumentos para el estudio de las características, desarrollo, evolución y contradicciones del objeto de estudio, lo que permitió establecer las bases para diseñar una concepción teórico-metodológica que contribuya a una transformación de esta realidad y cumplir con el objetivo de investigación planteado.

Los métodos teóricos empleados en la investigación son los siguientes:

Histórico-lógico: para el análisis del desarrollo histórico del objeto de estudio desde una visión internacional, regional, nacional e institucional. Esto permitió conocer de forma secuencial los antecedentes, las indagaciones, la evolución y las

condiciones en que se ha venido realizando el proceso de elaboración de recursos educativos digitales en la FCCNNYM.

Analítico-sintético: para el análisis de las fuentes de información y sistematización de los referentes teóricos y metodológicos consultados. Además, para la caracterización y diagnóstico del objeto de estudio, y la definición de los componentes y elementos que conllevaron a la elaboración de la concepción teórico-metodológica propuesta.

Sistémico: para la caracterización del objeto de estudio, para determinar los componentes de la concepción teórico-metodológica y establecer las relaciones entre estos, con un enfoque integrador de aspectos de orden pedagógico, tecnológico, metodológico y organizativo. También para la modelación del proceso de producción de un RED, conformado por fases, acciones y actores, para la elaboración de la propuesta del curso de formación docente en competencias digitales y del índice de evaluación de la calidad de un RED (ICRED).

Modelación: para diseñar y representar los componentes y sus características, así como el sistema de relaciones fundamentales de la concepción teórico-metodológica propuesta, sobre la base de las transformaciones y nuevas cualidades establecidas referente al objeto de estudio.

Inducción-deducción: para validar la aplicación de la concepción teórico-metodológica de acuerdo con los resultados de la variable estudiada, expresado en sus diferentes dimensiones e indicadores. Además, para analizar los resultados comunes y no comunes de la aplicación del método de consulta a especialistas, de la implementación de la concepción teórico-metodológica y de la satisfacción de los docentes participantes durante la aplicación de la concepción propuesta en la FCCNNYM.

Las técnicas y métodos empíricos empleados en la investigación son los siguientes:

El análisis documental: para la recopilación, revisión, clasificación, análisis y sistematización de documentos institucionales (acuerdos, informes, presentaciones, reglamentos, modelo educativo) relacionados con la producción de recursos educativos digitales en la FCCNNYM y la revisión de las publicaciones

nacionales e internacionales que permitieron establecer los antecedentes y referentes teóricos del objeto de estudio.

Observación: fue aplicado durante la caracterización de los recursos educativos digitales que han sido elaborados por el personal docente de la FCCNNYM, lo cual permitió estudiar la estructura organizativa y los principales roles y funciones del personal involucrado en la producción de recursos educativos digitales.

La entrevista individual: se empleó a partir de la elaboración de guías con preguntas semiestructuradas para entrevistar a personal involucrado en la producción de recursos educativos digitales en la modalidad de educación a distancia de la FCCNNYM, en particular a coordinadores de cátedra, coordinadores de carrera y coordinador de educación a distancia.

La técnica de grupo focal: se realizó una guía con preguntas semiestructuradas para trabajar con los coordinadores de carrera de la modalidad a distancia y el coordinador de esta modalidad, con el objetivo de identificar aspectos referidos a la estructura organizativa, sistema de relaciones, documentación oficial, normativa, metodología y recursos tecnológicos disponibles para elaboración de recursos educativos digitales.

Encuesta: estuvo dirigida a estudiantes de la modalidad presencial y de la modalidad a distancia, a docentes de la modalidad presencial y a docentes de la modalidad a distancia (coordinadores de cátedra, *contenidistas* y tutores) de la FCCNNYM para obtener observaciones, sugerencias u otra información que los estudiantes podrían considerar relevantes acerca del objeto en estudio.

La consulta a especialistas: se realizaron consultas a especialistas localizados en universidades de la región, con una reconocida trayectoria referida al objeto de estudio, para valorar los componentes de la concepción teórico-metodológica propuesta.

Población y Muestra: la población que se definió fueron todos los docentes de la modalidad presencial y a distancia (coordinadores de carrera, coordinadores de cátedra y coordinador de educación a distancia) de la facultad. También, se trabajó con una muestra representativa de estudiantes de la modalidad presencial y de estudiantes y tutores de la modalidad a distancia de la facultad.

Métodos estadísticos: se utilizaron métodos estadísticos descriptivos e interpretativos para el análisis y procesamiento de la información obtenida a partir de los instrumentos de recopilación de datos de acuerdo con la población y muestra de participantes establecida.

Triangulación: con los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos de la variable en estudio, en sus diferentes dimensiones e indicadores, se realizó la técnica de triangulación de datos obtenidos de instrumentos cuantitativos y cualitativos. Además, se aplicó esta técnica a los resultados obtenidos de la validación por especialistas de la propuesta de la concepción teórico-metodológica.

Ruta metodológica: la presente investigación se desarrolló en cuatro etapas, fundamentadas en los métodos teóricos y empíricos antes descritos. En la primera etapa se fundamentaron los referentes teóricos y metodológicos del objeto de estudio de la investigación; en la segunda etapa se realizó el diagnóstico del estado actual de la producción de recursos educativos digitales en la FCCNNYM; en la tercera etapa se determinaron los componentes de la concepción teórico-metodológica y en la cuarta etapa se realizó la validación y aplicación de la concepción teórico-metodológica propuesta.

El alcance de la investigación está fundamentado en la novedad y en los aportes teóricos y prácticos que se detallan a continuación:

La novedad científica de esta investigación consiste en que integra y articula aspectos de índole organizativo, pedagógico, metodológico y tecnológico, bajo un enfoque sistémico que permite modelar la propuesta de funcionalidad, estructura y sistema de relaciones del proceso de producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, fundamentada en una base teórica y metodológica, con carácter desarrollador, creativo, colaborativo y ético, regida por estándares internacionales e indicadores de calidad para verificar la pertinencia y efectividad de los recursos educativos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El aporte teórico de esta investigación consiste en el sistema de relaciones que se establece entre los componentes de la concepción, a partir de principios,

premisas y una base conceptual que en conjunto sustentan la estructura funcional, los lineamientos básicos, las fases, los procedimientos, las acciones, las técnicas, las actividades, los estándares y soportes digitales que integran los ejes operativos de índole organizativo, metodológico, pedagógico y tecnológico, que orientan y regulan la producción de recursos educativos digitales acorde al contexto y características de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, y en correspondencia con el Modelo educativo de la Universidad de El Salvador, el Modelo Educativo de Educación a Distancia y el Reglamento Especial de la Educación no Presencial en Educación Superior.

Como principales aportes prácticos de esta investigación se consideran los siguientes:

- Estrategia metodológica para el diagnóstico de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
- Los instrumentos utilizados para el diagnóstico de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
- Curso de formación docente sobre “Competencias digitales para la producción de recursos educativos digitales”.
- Índice de validación de la calidad de un recurso educativo digital – ICRED.
- Propuesta de un repositorio para la gestión de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
- Propuesta de una plataforma virtual para la difusión de la concepción teórico-metodológica en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

La memoria escrita de esta investigación consta de introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos. En el capítulo I se presentan los referentes teóricos y metodológicos de la producción de recursos educativos digitales. En el capítulo II se presenta el diagnóstico de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador. En el capítulo III se presenta la concepción teórico-metodológica, incluyendo los resultados de la validación de la concepción y su aplicación práctica.

Capítulo 1. Referentes teóricos y metodológicos de la producción de recursos educativos digitales

En este capítulo se sistematizan los antecedentes, fundamentos y la funcionalidad formativa de los recursos educativos digitales, en el ámbito de la educación superior y las tecnologías de la información y la comunicación; el desarrollo de los recursos educativos digitales desde las dimensiones pedagógica, tecnológica, metodológica y organizativa; y el rol del docente en la producción de recursos educativos digitales.

Para lograr lo anterior, se aplicó el método analítico-sintético (Díaz, 2009; Hurtado y Toro, 2007; Maldonado, 2018; Rodríguez, 2005) para realizar el análisis de las fuentes de información y sistematización de los referentes teóricos y metodológicos.

Además, se utilizó el método empírico de análisis documental para lo cual se realizó una guía de revisión documental que contribuyó en la recolección de información, bibliografía, artículos de revistas, identificación de antecedentes, autores contemporáneos y referentes teóricos-metodológicos más relevantes relacionados con la producción de recursos educativos digitales. Con esto fue posible dar respuesta a la primera pregunta científica y su correspondiente tarea de investigación, lo que constituyó la primera etapa de esta investigación.

1.1 Recursos educativos digitales en el ámbito de la educación superior y las tecnologías de la información y la comunicación: antecedentes y funcionalidad formativa

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son consideradas como uno de los principales agentes de difusión de la ciencia, la cultura y la información académica (Ramírez et al., 2018). Las tecnologías también permiten “generar, almacenar, transmitir, recuperar y procesar información” (Sunkel et al., 2013, p.5) y a través del acceso a internet se ha facilitado compartir y reutilizar recursos educativos digitales (Chiarani, 2016).

Con la irrupción y los avances de las TIC, entre estas las redes, el internet y la web, se han creado nuevos medios y herramientas para el desarrollo y acceso a los recursos educativos digitales, generándose un aumento en su volumen y distribución, lo cual ha contribuido al incremento de la cobertura educativa en la que pueden ser utilizados, en particular en el ámbito de la educación superior y con

mayor auge en la educación a distancia (Bates, 2019). Esto tiene particular coincidencia con la introducción del término de “sociedad del conocimiento” en 1967 por Peter Drucker (Rué, 2016), y la creación de las primeras universidades con la modalidad de educación a distancia en Europa, entre estas la Open University en Inglaterra en 1969, la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) en España en 1972 y la Universidad de Fernuniversität-Gesamthochschule en Alemania en 1974 (Keegan, 2005).

A partir de lo anterior, se ha tomado como referencia y punto de partida para el estudio de los antecedentes de los recursos educativos digitales, el período correspondiente entre finales del siglo XX y el actual siglo XXI, en el cual se aprecia un extraordinario desarrollo de los medios de comunicación como el teléfono, la radio y la televisión, que propiciaron la creación de recursos educativos en formato digital como el audio y el video (García, 2014). Además, con los avances y evolución de las tecnologías se generaron nuevos formatos de los recursos educativos digitales, en particular a partir de la creación de la *World Wide Web* en 1991, identificada en esta primera etapa como *Web 1.0* (Anderson & Dron, 2011).

En 1995, con la creación de los primeros *Learning Management Systems* (LMS) o Sistemas de Gestión del Aprendizaje (Bates, 2019), se proporcionaron entornos virtuales que favorecieron la comunicación y la creación de nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje como el e-learning, también reconocido como educación virtual o aprendizaje electrónico con el soporte de las tecnologías de la información y la comunicación (García, 2014). Esto favoreció la producción, acceso y distribución de recursos educativos digitales, que, si bien en un inicio correspondieron a los formatos de texto y gráficos, después fueron ocupando otros formatos entre los que destacan los de tipo audiovisual (Bates, 2019; García, 2014; García, 2011).

El desarrollo de la teoría y la praxis pedagógica al igual que la búsqueda de alternativas para la mejora continua de la accesibilidad del estudiantado a las instituciones de la educación superior, potenciado por el desarrollo de las TIC, propiciaron la aparición de nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje como el *blended learning* o aprendizaje combinado, caracterizado por ser semipresencial y

con el apoyo de las tecnologías (García, 2018), que integra las fortalezas de la modalidad presencial y en línea (Garrison & Vaughan, 2008). En este período con el avance de las tecnologías *Web 2.0*, se incorporó mayor interactividad en la comunicación docente-estudiante y estudiante-estudiante, y se ampliaron los canales de comunicación y los medios para el uso, distribución y acceso a los recursos educativos digitales, generándose los formatos de tipo multimedia (Anderson & Dron, 2011; García, 2014).

En este contexto surgieron nuevos modelos como el de Aula Invertida, en el que se favoreció un escenario propicio para el desarrollo de recursos educativos digitales, debido a que este modelo, según EduTrends (2014), se fundamenta en que “la instrucción directa se realiza fuera del aula y el tiempo presencial se utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado” (p. 3) y consiste en “asignar a los estudiantes textos, videos o contenidos adicionales para revisar fuera de clase” (p. 6). En esta misma publicación se señala la importancia de las tecnologías de la información y la comunicación para ofrecer mayor diversidad de recursos educativos digitales a los estudiantes. No obstante, también se menciona acerca de la demanda en términos de infraestructura tecnológica y banda ancha en la red por parte del docente y del estudiante. Además, se hace referencia a la importancia del rol del docente para poder definir y cambiar la instrucción con el objetivo de identificar lo que se puede enseñar en el aula y el tipo de materiales educativos a utilizar y proporcionar a los estudiantes para un autoestudio de estos recursos.

Estas consideraciones son importantes y tienen particular relación con la educación a distancia, debido a que, según García (2014) en esta modalidad al no haber un contacto directo entre educador y educando, los recursos educativos digitales son uno de los componentes básicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en donde el estudiante se encuentra en el centro del sistema con el apoyo de los docentes/tutores que le orientan, acompañan, evalúan y aplican técnicas y estrategias de enseñanza contextualizadas y en función de un programa curricular que responde a un marco institucional.

Para García (2014) todos estos componentes de la modalidad de educación a distancia en su conjunto favorecen la interacción entre los sujetos participantes, en donde a través de los recursos educativos digitales se debe lograr un diálogo didáctico con el estudiante. Ese diálogo didáctico se logra cuando se comunican elementos significativos para el desempeño académico del estudiante mediante los recursos educativos (Acebal, 2014). Por tanto, es fundamental la comunicación didáctica del cual son parte central los contenidos (Salas, 2015), que corresponden a los objetivos de aprendizaje y a un diseño curricular (Amador, 2015; Acebal, 2014).

Para García (2012) los contenidos se estructuran y almacenan a través de recursos educativos en los que “se concretan, mediante la metodología adecuada, los conocimientos, competencias y actitudes que se pretende que alcance el estudiante, siempre adaptados a sus necesidades y a las características de la materia o curso” (p. 40). Para Córca et al. (2010) los recursos educativos son un “conjunto de informaciones, orientaciones y actividades preparadas y orientadas para estudiantes de una modalidad a distancia, las cuales tienen como fin acompañar y fomentar el aprendizaje autorregulado por parte del adulto” (p. 23).

Una definición más reciente y con otra perspectiva de los recursos educativos digitales la brinda SITEAL-UNESCO (2018) refiriéndose a que son “todos los contenidos verbales, gráficos, infográficos, audiovisuales, multimedia y transmedia que se encuentran en la red, que provienen tanto de portales internacionales como de los contenidos creados a nivel nacional” (p. 28). Además, para los autores Espinosa et al. (2017) estos recursos consisten en “un material digital, que puede ser aprovechado con fines educativos a partir de una intencionalidad definida y que contiene metadatos que permiten su descripción y recuperación, lo cual facilita su reutilización y adaptación a diferentes ambientes” (p. 1).

Al analizar las definiciones anteriores, la autora de esta investigación identifica que no se ajustan en su totalidad al objeto de estudio, por tanto, considera necesario elaborar una definición contextualizada y operativa, que integre diferentes elementos que describan su estructura y finalidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello se ha tomado como referencia el significado etimológico de Recurso Educativo Digital (RED), a partir de los significados de recurso y material

del Diccionario de la Lengua Española, Real Academia Española; de las características más relevantes de las definiciones de los autores antes mencionados y de la experiencia de la autora en su trabajo en correspondencia con el objeto de estudio. De esta manera se define un Recurso Educativo Digital (RED) como un material digital conformado por un conjunto de información, orientaciones y/o actividades, preparados con el fin de apoyar, acompañar y fomentar el aprendizaje autorregulado, en correspondencia con los conocimientos, competencias y actitudes que se pretende que alcance el estudiante, adaptados a sus necesidades y que corresponden a un diseño curricular.

Con respecto a las características de los RED, Vélez (2017), en su investigación propone que los recursos educativos digitales deben cumplir con aspectos como: ser pertinentes, la organización de los contenidos debe facilitar el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos, la información que se presenta debe estar actualizada, ser relevante, clara y concisa, el contenido debe estar organizado de forma correcta, el volumen de información que se proporciona debe ser adecuado al contenido abordado y el ritmo de la presentación de la información debe ser adecuado respecto al tema y a la audiencia. Por su parte, García (2014) recomienda ciertas características de los RED como ser precisos, actuales, válidos, representativos, coherentes, interactivos, integrados, estandarizados, significativos, atractivos y enriquecidos por variedad de formatos.

Respecto a la estructura didáctica de un RED, Maldonado et al. (2016), proponen que un RED debe estar conformado por: un objetivo específico de aprendizaje, contenido digital, actividades, autoevaluación y metadatos. Para Martin and Karl (2019) los elementos esenciales de un recurso digital son: introducción con detalles de bienvenida, esquema de contenidos que será cubierto, objetivos y contenido instruccional, actividades de práctica para aplicar los contenidos presentados, un resumen y evaluación para medir los aprendizajes. Adicional a estos aspectos, la autora de esta investigación considera que estos recursos también deben ir acompañados de una guía didáctica que oriente acerca de su uso educativo, indicando el fin para el cual fueron elaborados.

En relación con los formatos en los que se presenta el contenido de los RED, Martin and Karl (2019) los hay de tipo textual, visual, audiovisual, animación e imágenes. Para Gallego (2020) elegir el tipo de recurso a elaborar depende de la intencionalidad educativa y del contenido a presentar, por lo que clasifica a los RED en tres tipos: expositivos (difundir conocimiento), descriptivos (representar ideas) y narrativos (contar experiencias). Además, explica que es posible combinarlos para elaborar recursos de tipo descriptivos-expositivos (infografías, hipertexto, video y animación), narrativos-descriptivos (videos y animación), expositivos-narrativos (audio, presentación electrónica con audio) y expositivos-descriptivos-narrativos (hipermedia, multimedia, video animado y videojuegos).

En lo referido a la funcionalidad formativa de los RED, Delgado y Colín (2019), explican cómo estos ejercen la función de ser instrumentos de mediación pedagógica al permitir interactividad, intervención, acción, proceso de transferencia y construcción del conocimiento. En este sentido, a cada tipo de recurso educativo digital se asocian potencialidades didácticas de apoyo al aprendizaje, por ejemplo, en el caso particular del material de tipo texto, Amador (2015) afirma que tienen la facilidad de movilidad y difusión, y recomienda que en su elaboración se relacionen con el objetivo de aprendizaje y contenido del curso. Sobre este mismo planteamiento, la autora señala que el nivel con el que se abordará el tema debe corresponder con el nivel del estudiantado, la extensión debe ser medida, y que se facilite la lectura en pantalla mediante el uso de fondos claros con letra oscura y tipo y tamaño de letra adecuado (por lo regular 12 puntos). Además, la autora hace énfasis en la importancia de que el mensaje sea claro, sencillo y conciso, que la información sea dosificada, pertinente y necesaria, y sugiere el uso de imágenes, gráficos y tablas para facilitar la comprensión del contenido presentado.

Referente a las imágenes, en la opinión de García (2014) se asocian beneficios con este tipo de recursos porque considera que facilitan la comprensión, motivan y refuerzan otros contenidos en formatos diferentes como los materiales de tipo textual. Al respecto, Ferrer (2017) coincide en que las imágenes ayudan a complementar el mensaje que se transmite a través de un texto, mediante el uso de información, conceptos y representaciones, y agrega que contribuyen en el proceso

de enseñanza-aprendizaje por medio de procesos de memorización y reflexión, sin embargo aclara que lo visual podría generar emociones de rechazo y por tanto recomienda tener cuidado en su elaboración y que para ello se requiere de ciertas destrezas de arte gráficas, por otro lado reflexiona sobre la importancia de valorar si la imagen elaborada o seleccionada es la mejor opción que facilite la comunicación de los contenidos.

Concerniente al formato de tipo audio, según Amador (2015), se asocian ventajas como recurso didáctico y señala que en su elaboración se debe considerar el nivel de intensidad y la nitidez del sonido como elementos que facilitan el uso del recurso en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sobre la base de este mismo planteamiento, Baptista et al. (2010) asocia aspectos relevantes con la transmisión de emociones a través del tono, el ritmo y la intensidad.

En el caso particular del video como recurso didáctico, de acuerdo con Amador (2015) tiene ciertas características como que: “sintetizan contenidos, permiten la transmisión del mensaje por diversos canales sensoriales, aportan realismo a los temas y posibilitan la contextualización de los contenidos” (p. 21) y menciona que con los videos es importante invitar al estudiante a realizar tareas complementarias que refuercen y fijen su aprendizaje. También Ferrer (2017) encuentra ventajas en el uso del video en ambientes educativos y lo atribuye a que son de fácil distribución y acceso, que integran contenidos visuales que logran un aprendizaje más efectivo y permanente.

De acuerdo con lo anterior, Amador (2015) propone que al momento de elaborar videos educativos se deben considerar aspectos como su duración porque incide en la atención del estudiante y en la cantidad de información que es posible suministrar. Al respecto, Ferrer (2017) recomienda que el video no debe durar más de 6 minutos porque se pierde atención y requiere más tiempo para reproducirse. Para Bastida et al. (2020) la duración promedio de un video educativo debería ser de 3 minutos, para lograr recursos más sintéticos y concisos.

La autora de esta investigación encuentra que no hay consenso en relación con el tiempo de duración de un video educativo, no obstante, hay coincidencia en el hecho de elaborar videos cortos. Además, la autora identifica que esto está

relacionado con el principio de segmentación de la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia que plantea Mayer (2020), que consiste en dividir en varios segmentos un material para facilitar su asimilación.

Bastida et al. (2020) proponen trabajar en la planificación del vídeo, en la definición del objetivo didáctico, en identificar el tipo de audiencia a la que van dirigidos y el tipo de formato audiovisual más acorde al contenido. También, sugieren la segmentación del contenido en vídeos breves, la utilización de un estilo informal y más cercano a la conversación que a la clase magistral y la personalización del material audiovisual haciendo sentir a los estudiantes que el contenido está dirigido a ellos o a su clase. Estos autores enfatizan que para lograr un aprendizaje más personalizado es importante que en el video exista mayor presencia del docente, explicación del contenido didáctico y uso de ideas importantes que deberán ser resaltadas con texto en pantalla. En la misma línea, Ferrer (2017) afirma que la visualización del docente tiene un efecto psicológico en el estudiante dando mayor realismo al video.

En la elaboración de estos recursos de tipo multimedia, Vélez (2017) propone el uso del guion didáctico o literario y desarrollar una secuencia pedagógica que contenga un inicio en el que se motive y aclaren los objetivos, continúe con el desarrollo de la temática y finalice con el resumen de los aspectos más importantes que debe recordar el estudiante, incluyendo de ser posible preguntas que conlleven o inviten a la realización de una acción.

A modo de resumen se puede deducir que existe diversidad de criterios respecto a los formatos del contenido de los recursos educativos digitales y sus correspondientes ventajas pedagógicas, no obstante, la decisión sobre qué tipo de recurso se va a producir deberá estar fundamentada sobre todo en aspectos pedagógicos, con el debido soporte de las tecnologías de la información y la comunicación, para lograr incidir de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.2 Fundamentos pedagógicos, metodológicos, organizativos y tecnológicos de la producción de recursos educativos digitales

La producción de recursos educativos digitales se sustenta en referentes de orden pedagógico, metodológico, tecnológico y organizativo, que en conjunto orientan el proceso de manera sistemática, sobre la base de fundamentos teóricos y prácticos.

1.2.1 Perspectiva pedagógica

En el diseño y desarrollo de recursos educativos digitales, uno de los temas en particular que se discute en la comunidad científica, es que estos recursos deben ser diseñados y creados acorde a un fin formativo (García, 2014). En este sentido es indispensable estudiar los fundamentos pedagógicos asociados a los recursos educativos digitales y para ello se ha establecido como punto de partida el estudio de las teorías y tendencias contemporáneas de aprendizaje. Para ello, se han tomado como referencia aquellas que por su relevancia están relacionadas con el objeto de estudio, es decir, el conductismo, el cognitivismo, el constructivismo y el conectivismo, las cuales serán explicitadas a continuación.

Con respecto al conductismo, en la literatura científica se menciona a Burrhus Frederic Skinner como uno de los más reconocidos representantes de esta teoría, quien en su obra *About Behaviorism* (Skinner, 1974) destaca que “el conductismo no es la ciencia del comportamiento humano; es la filosofía de esa ciencia” (p. 6) y en su planteamiento establece la relación estímulo-respuesta, que explica se fundamenta en que el comportamiento operante es voluntario y está asociado a estímulos y que en este proceso la percepción juega un papel relevante.

Los autores Anderson and Dron (2011), explican el conductismo como un sistema de instrucción que busca medir comportamientos reales y no actitudes o capacidades. Para los autores Quiroz y Muñoz (2019) el conductismo consiste en un “mecanismo estímulo-respuesta para lograr el aprendizaje esperado” (p. 653). Al respecto, Guerrero (2019) asocia esta teoría con la gamificación porque explica que se busca estimular a los estudiantes con recursos lúdicos que les conlleve a recibir recompensa mediante la obtención de puntos. Para Martin and Karl (2019) es importante que en la gamificación se definan bien las metas y objetivos del juego,

los cuales deben estar asociados con los retos que debe superar el estudiante mediante las habilidades demostradas y los conocimientos adquiridos.

En lo referente al cognitivismo, uno de sus principales representantes, Albert Bandura, explica que “Los factores cognitivos determinan en parte qué eventos externos se observarán, cómo se percibirán, si dejan algún efecto duradero, qué valencia y eficacia tienen, y cómo se organizará la información que transmiten para su uso futuro” (Bandura, 1976, p. 160).

Por su parte, Quiroz y Muñoz (2019) argumentan que el cognitivismo se fundamenta en “la adquisición del conocimiento y en la creación de las estructuras mentales para su organización y recuperación” (p.653). Para Anderson and Dron (2011) es un enfoque que busca explicar las motivaciones, actitudes y capacidades, y en este sentido, Rama (2019) asocia el cognitivismo con recursos educativos como videos, audios, texto, imágenes y presentaciones electrónicas, porque considera que favorecen “el aprendizaje, la retención y la adquisición de competencias” (p. 59).

Con relación al constructivismo, uno de los representantes destacados en esta teoría, es L.S. Vigotsky, quien plantea que:

Todas las funciones psicointelectivas superiores aparecen dos veces en el curso del desarrollo del niño: la primera vez en las actividades colectivas, en las actividades sociales, o sea, como funciones intersíquicas; las segunda, en las actividades individuales, como propiedades internas del pensamiento del niño, o sea, como funciones intrapsíquicas. (Vigotsky, 1984, p. 114)

También, este autor destaca la función del lenguaje como medio de comunicación y que luego “convertido en lenguaje interno, se transforma en función mental interna que proporciona los medios fundamentales al pensamiento del niño” (p. 114). Por tanto, para la autora de esta investigación, a partir del planteamiento de esta teoría, se identifica que la construcción del aprendizaje se realiza sobre la base de constructos externos e internos donde las interrelaciones sociales y el lenguaje son fundamentales, y asocia esta teoría con algunos recursos educativos digitales, entre estos los foros de discusión, e-portafolios, wiki, nube de ideas, y mapa mental. En este sentido, Quiroz y Muñoz (2019) argumentan que con esta

teoría se busca que “el estudiante construya sus propios procedimientos para la solución de problemas, se dota al estudiante con las herramientas para ello” (p. 653).

Desde una nueva perspectiva, el conectivismo atribuido a George Siemens, afirma que “La conectividad permite a las personas crear y distribuir sus propios materiales e identidad” (Siemens, 2006, p. 73) y argumenta que “Las entidades capaces de formar conexiones son capaces de adaptarse” (p. 73).

Para Guerra (2018), el conectivismo concibe que “el conocimiento es construido por los individuos y las comunidades virtuales” y “la enseñanza se genera a través de redes del conocimiento” (p. 34). Por su parte Quiroz y Muñoz (2019) definen el conectivismo como “la integración del cognitivismo con el constructivismo, o sea la adquisición de conocimientos y su manejo para la construcción de procedimientos para la solución de problemas” (p. 653).

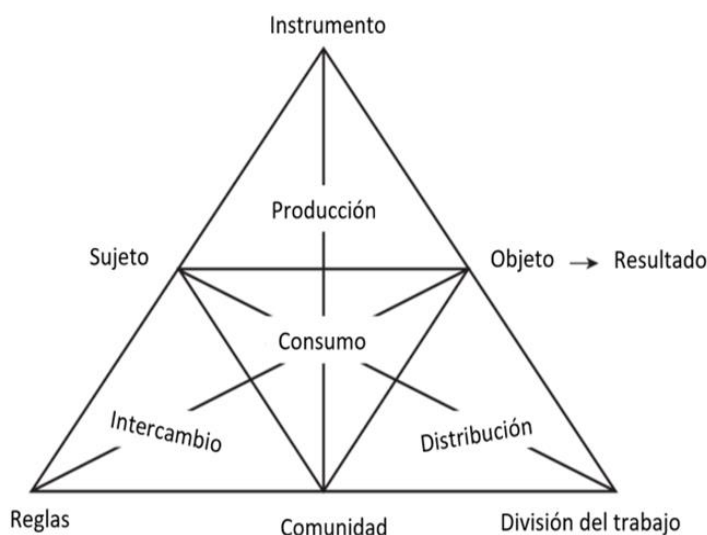
Según Pinto et al. (2017), el constructivismo y el conectivismo son teorías asociadas con la era digital, fundamentadas en procesos dinámicos y participativos, y por tanto se requieren recursos educativos digitales que fomenten la interacción entre los elementos y actores que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Son estos presupuestos los que permiten afirmar que en la producción de recursos educativos digitales el conectivismo se fomenta mediante el trabajo colaborativo y cooperativo de los docentes que producen los RED y también al fomentar en los estudiantes su participación en actividades colaborativas como wiki, confección de mapas mentales, nube de ideas, videos elaborados en equipos o trabajos basados en proyectos.

A criterio de Anderson and Dron (2011), el conectivismo demanda esfuerzo por parte de los líderes de la red para mantenerla y algunos participantes tienden a sentirse solos y confundidos o no todos quieren participar o tienen las características que se requieren para trabajar bajo este enfoque, por lo que explican que se debe buscar que los participantes logren conectarse y descubrir las fuentes de conocimiento. Además, plantean sobre modelos de aprendizaje basados en actividades u objetos.

Esta modalidad de aprendizaje basado en actividades, se reconoce y fundamenta desde un nuevo enfoque de la teoría de la actividad asumido por Yrjo Engeström, donde a partir de los postulados de Leontiev y Vigostki plantea un nuevo modelo de la estructura y relaciones entre los componentes de la actividad humana, que se representa sobre la base de un triángulo en el que se establecen diferentes relaciones, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1

La Estructura de la Actividad Humana



Nota. Tomado y traducido de Engeström (2015).

Engeström (2015) explica que en este modelo es importante ver la actividad como un todo y no de forma separada, en la que la estructura de subtriángulos representa acciones y la producción es el punto de partida, determinada por los demás momentos y elementos que intervienen. Por ejemplo, el consumo incide en la producción y distribución de tareas.

En estos preceptos de la teoría de la actividad, la autora de esta investigación encuentra especial aplicación en la producción de recursos educativos digitales, debido a que considera que este proceso debe ser visto como la actividad en la que el objeto corresponde a los recursos educativos digitales que serán producidos por el sujeto, que en este caso son los docentes o autores de los RED; mientras la

comunidad de referencia estaría representada por el equipo de apoyo, asesoría y coordinación.

Bajo este mismo enfoque, los instrumentos corresponderían a los materiales que se requieren para elaborar los recursos educativos digitales. La división de tareas estaría distribuida entre los miembros de la comunidad de referencia y el sujeto. Las reglas de división de tareas estarían enfocadas a políticas y lineamientos que van a regular la estructura organizativa al igual que el sistema de relaciones entre los diferentes roles involucrados en la producción de los RED. Con respecto a las normas de la comunidad, corresponderían a los lineamientos que van a regular los procedimientos y las acciones de los involucrados, incluyendo criterios de validación, estándares de calidad de los RED, tiempos de producción, formatos de documentación, fases, metodologías y técnicas que se deben aplicar durante la elaboración de un RED.

Otro de los fundamentos que se asumen en esta investigación, para fortalecer la dimensión pedagógica, es la categoría de Zona de desarrollo potencial, del enfoque histórico cultural de L. S Vygotski y seguidores, entendida como "la diferencia entre el nivel de las tareas realizables con ayuda de los adultos y el nivel de las tareas que pueden desarrollarse con una actividad independiente" es decir que "Lo que el niño puede hacer hoy con ayuda de los adultos, lo podrá hacer mañana por sí solo" (Vigotsky, 1984, p. 34).

En este contexto, Flores (2017) explica que para lograr ese desarrollo potencial se requiere de "diagnósticos que permitan determinar las posibilidades que puede alcanzar cada estudiante con el fin de organizar el sistema de tareas" (p. 25). La autora de esta investigación coincide con este planteamiento y señala la necesidad de identificar también necesidades, intereses, aspectos actitudinales, factores sociales y económicos que pudiesen incidir ya sea de forma positiva o negativa.

A criterio de la autora de esta investigación, esto se completaría con el enfoque de aprender haciendo o learning by doing que Cabero y Sánchez (2018) definen como un "enfoque centrado en la idea del aprendizaje mediante la práctica" (p. 26). Por tanto, bajo estos enfoques el docente aprendería a construir recursos

educativos digitales, con el apoyo de otros actores involucrados y sobre la base de la práctica misma.

En la presente investigación se asumen también algunos de los fundamentos de la Neurociencia, aplicados a la producción de recursos educativos digitales. En este ámbito, de acuerdo con Guardado (2020) la neurociencia aporta elementos relevantes en la educación mediante la comprensión de cómo se realiza el aprendizaje desde el punto de vista fisiológico.

Para Sousa (2002) aprender es “el proceso mediante el cual adquirimos nuevos conocimientos y habilidades” (p.79) y desde el enfoque de la neurociencia explica que “el cerebro sufre cambios físicos y químicos cuando almacena información nueva durante el proceso de aprendizaje” (p.80), y afirma que las emociones inciden en el aprendizaje y en la atención. Para Braidot (2013) la atención se define como “el proceso por el cual registramos en forma voluntaria y consciente los estímulos que consideramos relevantes” (p.195). Al respecto, Mora (2013) afirma que para fomentar la disposición en aprender se debe despertar la curiosidad en los estudiantes y al respecto Guillén (2017, citado por Guardado, 2020) explica que con esto se contribuye en captar su atención y facilitar el aprendizaje, proceso en el que los estímulos externos juegan un rol importante.

Con respecto a los estímulos externos, el docente juega un rol relevante debido a que según Roteger (2017, citado por Guardado, 2020) con materiales demandantes, actividades repetitivas o que generen presión se puede disminuir la atención. En correspondencia con estos precedentes Guardado (2020) recomienda que se deben considerar aspectos como la calidad y duración de los recursos educativos digitales, por lo tanto, sugiere incorporar diseños innovadores y creativos en la elaboración de los RED para contribuir en despertar el interés en los estudiantes, así como captar y mantener su atención.

De acuerdo con los fundamentos pedagógicos asumidos en esta investigación se evidenció la relevancia de la aplicación de teorías del aprendizaje como el conductismo, cognitivismo, constructivismo y conectivismo, y fundamentos de la neurociencia en la producción de recursos educativos digitales. Además, se identificó que dependiendo del tipo de recurso educativo digital que se decida

elaborar habrá que considerar que llevará inmerso elementos de estas teorías, por tanto es necesario analizar detenidamente qué tipo de recurso educativo digital contribuirá mejor en el logro de los objetivos de aprendizaje sobre la base del conocimiento y aplicación de estas teorías para lograr incidir de manera más efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante recursos educativos digitales que motiven e inviten al estudiante a consultarlos y a mantener su atención, considerando también las particularidades de la modalidad educativa en la que se vayan a utilizar.

También se identificó que la teoría de la actividad, la categoría de la zona de desarrollo potencial del enfoque histórico cultural y la metodología de aprender haciendo o learning by doing fortalecen la producción de recursos educativos digitales. Esto sobre la base de una estructura sistemática de la actividad, conformada por un sistema de relaciones entre los docentes y los equipos de profesionales que les apoyen y asesoren en la elaboración de estos recursos, en el marco de un conjunto de acciones, fases, procedimientos y lineamientos con sustento legal y respaldo institucional.

1.2.2 Perspectiva metodológica

En lo referente a la producción de recursos educativos digitales, según Montero (2008), existen diferentes metodologías y en su mayoría se fundamentan en el diseño instruccional y en las teorías del aprendizaje. Con respecto al diseño instruccional, Salas (2016) expone que en la actualidad “el diseño instruccional y la tecnología presentan un papel fundamental durante la planeación, organización e implementación de los cursos de enseñanza-aprendizaje presenciales y virtuales” (p. 26). Por otra parte, en la investigación de Patiño y Martínez (2019), se revela que entre las funciones que los diseñadores instruccionales ejercen está la elaboración de materiales didácticos y selección de contenidos.

Acorde con Londoño (2011), el diseño instruccional actúa como un puente conector entre “las teorías de aprendizaje y la puesta en práctica de las mismas en un contexto determinado” (p. 118), y agrega que los modelos de diseño instruccional pueden incorporar varias de estas teorías, dependiendo del contexto, y hace la reflexión que con un diseño instruccional bien definido es posible producir recursos

educativos digitales que sean funcionales, reutilizables e interoperables para lograr que este diseño responda a intereses institucionales y aprovechar en forma racional el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Para Rodríguez et al. (2017) el diseño instruccional es importante porque define “la ruta y los procedimientos necesarios para lograr una adecuada planificación, desarrollo y evaluación de los materiales, recursos, ambientes y/o programas de formación mediados por las TIC para mejorar la calidad educativa” (p. 390).

En la misma línea, Piskurich (2015) considera que el diseño instruccional es importante porque proporciona un destino (forma de aprendizaje) y un camino (instrucción) apropiados para facilitar el aprendizaje. Además, señala que el diseño instruccional ayuda a identificar qué se debe aprender y decidir el mejor método para lograrlo, al igual que elegir la forma más eficaz de presentar el contenido y la forma más fácil de asimilarlo. Para ello propone que se deben elaborar objetivos claros que los estudiantes puedan comprender y dominar; desarrollar evaluaciones que en realidad prueben el conocimiento y las habilidades en las que se basan los objetivos; facilitar el aprendizaje de manera efectiva y eficiente, asegurándose que lo que está en el programa es lo que los estudiantes necesitan aprender y brindar formación que satisfaga las necesidades de una manera que los estudiantes puedan aprovecharla mejor.

Para la autora de esta investigación, lo anterior tiene aspectos relacionados con los eventos de instrucción de Gagné, que en conjunción con los aportes de Briggs et al. (1991) han permitido identificar los siguientes requisitos que regulen desde un enfoque metodológico la planificación, implementación y uso de los recursos educativos digitales:

- Lograr la atención: mediante el diseño interesante de texto y materiales visuales.
- Informar al estudiante del objetivo: indicar lo que aprenderán.
- Estimular el recuerdo del aprendizaje previo requerido: consiste en traer a la mente activa de los estudiantes los conocimientos o habilidades previos requeridos para integrarlos con el nuevo conocimiento, porque el conocimiento se construye sobre la base de lo que ya se conoce.

- Presentar el nuevo material de forma estimulante: la presentación de la información debe enfocar la atención en ciertos aspectos más relevantes mediante técnicas como subrayar, encerrar en un círculo, inflexión de voz, presentaciones interactivas con preguntas y actividades.
- Proporcionar orientación para el aprendizaje: se enfoca en brindar las sugerencias, alternativas y orientaciones para resolver algo o cómo responder ante algo.
- Provocar la acción: hace referencia a la práctica, a demostrar lo que los estudiantes están comprendiendo o han aprendido en función del objetivo de aprendizaje, por lo que se enfoca en el aprendizaje y no en las pruebas.
- Proporcionar retroalimentación sobre la corrección del desempeño: consiste en brindar retroalimentación a respuestas correctas e incorrectas, mediante pistas, sugerencias o explicaciones.
- Evaluar el desempeño: el estudiante debe demostrar que ha logrado el objetivo de aprendizaje y la evaluación debe estar orientada por dicho objetivo.
- Mejorar la retención y la transferencia: estímulo a través de materiales, de ejemplos, de la práctica, de revisiones y resúmenes.

Según Briggs et al. (1991) para aplicar estos requisitos es importante primero categorizar los objetivos de aprendizaje en función de lo que se quiere lograr, por ejemplo, habilidades intelectuales, actitudes, habilidades motoras, estrategias cognitivas, información verbal; y segundo definir actividades instruccionales para cada uno de los nueve eventos antes descritos.

Para la autora de esta investigación, la elaboración de objetivos que plantea Briggs et al. (1991) se podría complementar o fortalecer con la Taxonomía revisada de Bloom y en particular con la propuesta ajustada para la era digital de Andrew Churches, publicada en versión en español por Eduteka (2020), en la que se han incorporado verbos propios del entorno digital y actividades asociadas a cada categoría, mediante los cuales el autor busca responder a la necesidad de contar con verbos que representen actividades, acciones, procesos y objetivos fuera del

aula y que integren las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Por ejemplo, en la categoría de crear además de los verbos de diseñar, construir, planear, producir, idear, trazar y elaborar también el autor propone verbos como filmar, animar, publicar, programar, bloguear, remezclar y transmitir.

Al considerar los planteamientos anteriores y retomando la importancia e influencia del diseño instruccional en la construcción de los recursos educativos digitales, según estudios internacionales como el realizado por el New Media Consortium (MDC), a través del reporte Horizon 2020, se ha revelado la importancia del diseño de instrucción, el diseño de aprendizaje y el manejo de métodos de diseño instruccional como el ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), que se basa en 5 fases y según diferentes autores (Cennamo & Kalk, 2019; Castillo, 2009; Morales et al., 2014; Muñoz, 2011; Singh, 2012) es un modelo genérico y con frecuencia utilizado en el diseño instruccional lo cual ha inducido a que otros modelos se hayan derivado de este.

El modelo ADDIE fue desarrollado en la Universidad del Estado de Florida en 1975 (Singh, 2012) y es definido por Castillo (2009) como “una metodología sistémica, eficiente y efectiva para la producción de recursos educativos e instrucción” (p. 4). Para Muñoz (2011), este modelo puede ser “tanto iterativo como recursivo, no teniendo por qué desarrollarse de manera lineal-secuencial” (p. 37), lo que facilita y permite al diseñador volver a fases anteriores, y hace énfasis en la importancia de la fase de análisis y la considera como la base de las demás fases.

Singh (2012) por su parte coincide con la importancia de la fase de análisis y explica que se debe tener el cuidado de definir bien las necesidades de los aprendientes y los objetivos, caso contrario podría caerse en problemas como la necesidad de rehacer el trabajo y los costos asociados a esto. Bajo este enfoque, el autor propone la metodología ágil Scrum como un marco adaptativo para el modelo ADDIE.

Para Martín (2020) con la metodología Scrum se busca mejorar la eficiencia en la producción, calidad de los resultados y entrega temprana de los productos. Además, hace énfasis en que dos aspectos fundamentales de esta metodología son las acciones y los participantes del proceso, en donde es relevante el trabajo en

equipo. También recomienda el uso de tecnologías ágiles como el tablero visual Kanban para llevar el seguimiento de la ejecución del proyecto.

La metodología Scrum, acorde a Martin and Karl (2019) es un enfoque basado en equipos y es iterativo, lo que permite realizar pruebas durante la fase de desarrollo para recibir retroalimentación y realizar las modificaciones necesarias antes de la entrega del producto final.

Según Schwaber and Sutherland (2020) Scrum consiste en “un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipo y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos” (p.3) y agregan que consta de una estructura de equipo de trabajo (*Scrum Team*) con tres roles principales: el encargado del producto (*Product Owner*), un encargado de planificación, revisión y seguimiento del trabajo (*Scrum Master*) y los desarrolladores (*Developers*). Estos autores afirman que una característica del equipo Scrum es que son profesionales con las habilidades necesarias para la realización del trabajo, con autogestión, sin jerarquías, ni sub-equipos y conformado por no más de 10 personas porque se dificulta la coordinación.

La metodología Scrum, acorde a Schwaber and Sutherland (2020), inicia con la determinación de una lista de actividades (*Product Backlog*) a realizar, establecida y ordenada por prioridades en correspondencia con lo solicitado por el cliente. El encargado del producto interactúa con el orientador y facilitador del equipo Scrum para trasladar la visión del producto a elaborar y verificar que se cumpla lo requerido, además interactúa con los desarrolladores y participa en reuniones de planificación y seguimiento del trabajo. El facilitador del equipo Scrum por su parte se encarga de apoyar a los desarrolladores en comprender los requerimientos y facilitar aspectos que sean necesarios, así como también apoyar en superar limitantes y lograr la efectividad de la implementación de la metodología Scrum en la institución.

Aunado a esto, Schwaber and Sutherland (2020) explican que para cada una de las actividades (*Product Backlog*) se establece un ciclo de trabajo (*Sprint*), que es considerado como un proyecto con una duración no mayor a un mes, que inicia con una fase de planificación en la que se define el objetivo, tiempo de realización y las

tareas a realizar (*Sprint Backlog*). Al finalizar cada ciclo de trabajo (*Sprint*) se realiza una reunión del equipo Scrum para validar los resultados, verificar el cumplimiento de los requerimientos, identificar dificultades y soluciones implementadas, verificar los tiempos de ejecución reales y planificar el próximo ciclo de trabajo (*Sprint*) a partir de la lista de actividades del proyecto (*Product Backlog*), la cual puede ser ajustada según se identifique en el desarrollo del proceso, el cual finaliza al completar todos los requerimientos establecidos y se logre el producto final requerido por el cliente.

Al evaluar la funcionalidad del marco de trabajo Scrum la autora de esta investigación identifica que aplicándolo a la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, se requeriría de una estructura en la que el encargado del producto (*Product Owner*) sería el docente quien es el responsable del recurso educativo digital a elaborar, el orientador y asesor (*Scrum Master*) sería un diseñador instruccional y los desarrolladores (*Developers*) corresponderían a los equipos de trabajo que contribuyan en la producción del recurso educativo digital (ej. diseñador gráfico, programadores, lingüista, técnicos de multimedia). Esto sin perder de vista que el usuario para quienes se elaborará el recurso educativo digital son los estudiantes y por tanto es esencial que el docente logre identificar de manera acertada los requerimientos necesarios para la elaboración de un recurso educativo digital que sea eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además del marco de trabajo Scrum, la autora de esta investigación considera que otra metodología que complementaría el modelo ADDIE para la producción de recursos educativos digitales es *Design Thinking*. Esta metodología según Brown (2008) se fundamenta en identificar las necesidades del usuario, lo que coincide con los autores Liedtka et al. (2019) al plantear que es un enfoque mediante el cual se busca resolver problemas centrados en el ser humano, profundizando en la comprensión de sus necesidades.

Para DesignThinking-España (2020), en esta metodología el usuario está en el centro del proceso en el que la creatividad y la innovación se promueve mediante soluciones nuevas, diferentes y mejores. Como parte del procedimiento, se inicia

con un reto y se busca la solución con base en cinco fases: investigación (recopilación de información), definición (organizar y analizar la información, redefinir el reto), ideación (generar una lluvia de ideas para dar respuesta al reto), prototipado (filtrar ideas y luego seleccionar una y definir mejor los aspectos de esa idea) y validación (validar la idea con los usuarios, mostrar el prototipo y recibir retroalimentación para realizar mejoras y adaptar la solución).

Un enfoque más amplio y que incorpora estas cinco fases es la propuesta de los autores Liedtka et al. (2019) que consiste en quince pasos: identificar el reto o problema y su potencial solución, definir el alcance del proyecto, realizar un breve borrador del diseño, elaborar un plan de investigación, realizar la investigación, identificar ideas, establecer criterios de diseño para las posibles soluciones ideales, generar ideas sobre diversas posibilidades de solución, organizar y seleccionar las mejores ideas, crear un portafolio de conceptos referidos a las ideas, sacar a luz supuestos claves, crear prototipos, obtener retroalimentación, ejecutar lanzamientos por primera vez con el mundo real, de forma rápida y económica y por último evaluar los resultados y continuar de forma iterativa desde el paso 8 al paso 14 para refinar elementos o dejar la propuesta y tomar otra idea, en caso de que la evaluación no haya sido favorable.

Al asociar la metodología Design Thinking con el modelo de diseño instruccional ADDIE para la producción de recursos educativos digitales, la autora de esta investigación identifica que la fase de Análisis se fortalecería con la etapa de Investigación y Definición; la fase de Diseño con la etapa de Idear; la fase de Desarrollo con la etapa de Prototipar; la fase de Implementación con la etapa de Testear y la fase de Evaluación estaría aplicada en cada una de las fases del modelo de diseño instruccional.

Por tanto, a partir de las metodologías antes descritas se asume en esta investigación el modelo de diseño instruccional ADDIE, el marco de trabajo Scrum y la metodología Design Thinking, como fundamentos metodológicos de la producción de recursos educativos digitales. Para lograr su aplicación, la autora de esta investigación determina que es necesario primero establecer acciones generales a realizar en las diferentes fases del modelo ADDIE y para ello ha

elaborado la siguiente división de actividades, tomando como referencia los aportes de Velarde et al. (2017), Cadena et al. (2017) y Ferrer (2017).

La primera fase corresponde a la de análisis y en esta se deben considerar aspectos como: recursos necesarios para la producción del RED; establecer el objetivo de aprendizaje; seleccionar el contenido; estudiar las características, contexto y perfil de los estudiantes; obtener asesoría pedagógica; definir estrategias de enseñanza-aprendizaje; determinar el tipo de recurso a elaborar.

En la siguiente fase, que es la de diseño, se plantea el formato y tipo de recurso a elaborar, se define el diseño de la interfaz del contenido, se crean escenarios de usuario que se ajusten a los requerimientos pedagógicos; se generan e integran los metadatos para la identificación y categorización del recurso y se define la presentación del recurso.

En la fase de desarrollo se deben seleccionar las herramientas tecnológicas con las que se realizará el RED, se deben cumplir los requisitos de diseño, uso y selección de los contenidos; en los recursos multimedia se deberá elaborar un guion y seleccionar el sonido, imágenes y texto, crear el ambiente de aprendizaje y seleccionar los materiales requeridos para desarrollar la instrucción; se procede a montar el recurso en un sistema de gestión de aprendizaje (LMS), se generan los manuales de usuario, se procede a crear y editar los metadatos, almacenamiento en repositorio temporal para la realización de pruebas y categorización basado en los metadatos; se publica el recurso de manera temporal para la observación y realización de pruebas por parte del equipo desarrollador con el fin de encontrar y corregir posibles errores.

En la fase de implementación se busca poner en uso el recurso, analizar su impacto y calidad para obtener las experiencias de los estudiantes en función de los objetivos planteados con el fin de realizar las modificaciones y ajustes necesarios para su óptimo funcionamiento; se definen los requerimientos finales con base en las modificaciones que se hayan presentado; identificar mejoras requeridas, determinar la aplicabilidad en el curso; al finalizar se debe almacenar en un repositorio con los metadatos bien definidos para su caracterización y clasificación.

En la fase de evaluación se busca evaluar cada etapa de la producción del RED, realizar las modificaciones necesarias acordes con los resultados obtenidos para lograr la efectividad esperada. Cabe señalar que la evaluación debe estar presente en todo el proceso y, por tanto, debe estar relacionada con las demás fases, haciendo de esta manera el proceso iterativo y no lineal.

En lo referente a la evaluación de los RED, Espinosa et al. (2017) argumentan que es necesaria y que debe realizarse previo a que los RED sean registrados en un repositorio. Al respecto los autores Scheunemann et al. (2018) recomiendan evaluar la calidad del RED y para ello proponen criterios de evaluación en términos pedagógicos que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje entre los que destaca la interactividad docente-estudiante, cooperación, afectividad, autoaprendizaje, aspectos cognitivos y la presentación de los contenidos, la cual asocian con el diseño instruccional. Además, recomiendan evaluar aspectos técnicos no estructurales como la interoperabilidad, seguridad, portabilidad, accesibilidad, usabilidad, reutilización, disponibilidad, confiabilidad, granularidad y rendimiento; y aspectos estructurales como el uso de metadatos, para catalogarlos y almacenarlos en repositorios, así como para facilitar su búsqueda y reutilización.

Como complemento a lo anterior, Espinosa et al. (2017) afirman que la evaluación se orienta en función de las características técnicas y funcionales. Entre los aspectos que recomiendan evaluar se mencionan los de tipo sintácticos y semánticos, de contenido y funcionalidad, como consistencia y coherencia. En lo referente a la calidad de los RED, Butcher y Kanwar (2015) explican que se debe contar con un equipo de revisión que apoye en verificar la calidad de estos recursos, previo a su almacenamiento en el medio que se haya asignado para ello y que por lo general se realiza en la plataforma del repositorio de los RED.

Al profundizar en la evaluación de la calidad de los RED, se han identificado instrumentos de evaluación que reflejan el trabajo de varios autores e instituciones, entre estos: la Norma Española 71362:2020 sobre calidad de los materiales educativos digitales (Intef, 2020), LORI - Learning Object Review Instrument (Nesbit et al., 2009), LORI-AD - Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales (Adame, 2015), ECOBA - Evaluación de Calidad en los Objetos de Aprendizaje

(Ruiz et al., 2007), COdA - Calidad de Objetos de Aprendizaje (Fernández-Pampillón et al., 2012), Evaluareed – Instrumento para evaluación de la calidad de los recursos educativos electrónicos (Pinto et al., 2017) y Guía de evaluación de la calidad de un OVA (Molano-Puentes et al., 2018). En estos instrumentos se observan coincidencias en algunos criterios de tipo pedagógico y tecnológico, entre estos los que se refieren a contenidos, objetivos, motivación, accesibilidad, reusabilidad, diseño y presentación, estructura didáctica, instrucción, interactividad, adaptabilidad, evaluación y retroalimentación.

Considerando la relevancia de la evaluación de la calidad de los RED y valorando que al estudiar los instrumentos anteriores no se ajustan por completo a este propósito, la autora de esta investigación ha concebido necesario elaborar un instrumento denominado “índice de calidad de un recurso educativo digital” (ICRED), que se presenta en el Anexo A, tomando como referencia el marco teórico de esta investigación y las consideraciones de los instrumentos analizados. Esta propuesta se fundamenta en dos dimensiones: pedagógica y tecnológica, cada una con su correspondiente definición. La primera contiene las subdimensiones: estructura didáctica, contenidos, motivación, diseño instruccional y fuentes de información; la segunda está conformada por las subdimensiones: diseño gráfico, accesibilidad, usabilidad y reusabilidad. Además, cada subdimensión está conformada por una cantidad determinada de indicadores mediante los cuales se realiza la evaluación de los aspectos esenciales que debe cumplir un RED, con base en una escala de valores.

Por tanto, a partir del ideario descrito en este apartado, la autora de esta investigación destaca que en la producción de recursos educativos digitales el diseño instruccional es la base que orienta el proceso en fases y se complementa mediante el uso de técnicas, estrategias, teorías del aprendizaje y metodologías activas y ágiles, sin dejar de lado el medio que dará el soporte para la construcción de los recursos educativos digitales reconocido como las tecnologías de la información y la comunicación.

1.2.3 Perspectiva tecnológica

Desde la perspectiva tecnológica, en las diferentes modalidades educativas con soporte digital en la red o internet, según Mora y Castro (2018), se requiere del uso de plataformas virtuales de aprendizaje, definidas como “el soporte tecnológico que permite la interacción entre docentes y estudiantes, así como la incorporación de contenidos y actividades didácticas” (p. 21).

En esta misma línea de análisis, Romero et al. (2018) establece la importancia de los entornos personalizados de aprendizaje reconocidos como:

un entorno constituido por diferentes herramientas de comunicación que permiten crear una escenografía comunicativa y formativa personal de un sujeto, a partir de la cual él podrá, en función de sus intereses y necesidades, potenciar tanto un aprendizaje formal como informal, descentralizado de los principios rígidos que moviliza una institución formativa, abierto con el entorno y las personas, y controlado por el individuo. (Cabero et al., 2010, p. 28)

De acuerdo con Díaz Barriga y Vázquez (2015) en los entornos personalizados de aprendizaje el énfasis recae en la interacción del estudiante con los recursos y contenidos, pero sin excluir el apoyo del docente y del espacio de enseñanza que este gestiona.

Cabe destacar que al publicar los recursos educativos digitales a través de entornos virtuales es necesario considerar aspectos como la accesibilidad, en especial en contenidos audiovisuales, que de acuerdo con Villegas et al. (2018) son los que requieren mayores medidas para ser considerados accesibles debido a que contienen información visual y sonora. Por tanto, estos autores explican que existen lineamientos a considerar en un recurso audiovisual para que sea más accesible e inclusivo en ambientes virtuales de enseñanza-aprendizaje, entre los que refieren el uso del subtítulo, la interpretación en lengua de señas, el uso de la audio-descripción y la transcripción en formato texto de la información visual y sonora.

Otros argumentos que complementan el aspecto tecnológico de los RED son los caracterizados por Bueno (2010), cuando sostiene que para lograr el máximo aprovechamiento de los recursos educativos se requiere que estos sean

“interoperables, reutilizables, accesibles, interactivos, y que, estén convenientemente descritos conforme a metadatos y disponibles en repositorios (que hagan posible su identificación, conocimiento, acceso o recuperación) de forma abierta” (p.102). En lo referente a las características como interoperabilidad, reutilización, accesibilidad y metadatos, este autor recomienda el uso de estándares de tecnologías educativas.

En términos de estándares, Cueva y Rodríguez (2010) exponen sobre la existencia de organismos internacionales que proponen estándares orientados a garantizar la interoperabilidad de los recursos educativos y entre estos mencionan: el W3C (World Wide Web Consortium), la ISO (International Organization for Standardization), y el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), este último asociado con el estándar técnico acreditado LOM (Learning Object Metadata), que Sanoja (2019) y Espinosa et al. (2017) recomiendan para la catalogación de los recursos educativos digitales con el fin de garantizar la reusabilidad, utilidad, disponibilidad y eficiencia de los RED.

Por su parte, los autores de-Deus and Barbosa (2020) refieren el uso del estándar Dublin Core porque consideran que en términos de estructura es más sencillo que el IEEE-LOM, que se basa en una estructura jerárquica con nueve categorías (general, ciclo de vida, metadatos, técnica, educativa, derechos, relación, anotación y clasificación) y sus respectivas subcategorías. En este sentido, hacen referencia al uso de quince metadatos básicos: título, creador o autor, asignatura, descripción, editor, fecha, tipo, formato, identificador, fuente, idioma, relación, colaborador, cobertura y derechos. La autora de esta investigación coincide con la propuesta de estos autores y considera que esta estructura de metadatos es básica para categorizar a los recursos educativos digitales.

En correspondencia con la importancia de los estándares, Morales (2007) deduce que “los desarrolladores de contenidos y plataformas, al seguir ciertos formatos estándares para su desarrollo, posibilitan que los recursos puedan ser reutilizados independiente de la plataforma de uso sin tener que construirlos desde cero” (p. 51).

El término de reusabilidad o reutilización asociados a los RED, de acuerdo con Espinosa et al. (2017), se refiere a que “estos puedan ser utilizados de forma efectiva en diferentes entornos tecnológicos y educativos” (p. 4). Respecto a esto, Chiappe (2016) propone la creación de contenidos educativos digitales abiertos y la ventaja de su reutilización, lo que se traduce en ahorro de tiempo y costos de producción. Además, los recursos educativos abiertos (REA) según la UNESCO (2021) “ofrecen una oportunidad estratégica de mejorar la calidad de la educación y el diálogo sobre políticas, el intercambio de conocimientos y el aumento de capacidades” (párr. 2), y contribuyen con el acceso universal a la educación al encontrarse en el dominio público y utilizar licencias de autoría que facilitan su uso, adaptación y distribución de forma gratuita.

Estos argumentos permiten establecer una posición de la autora de esta investigación que recomienda fomentar el uso de recursos educativos abiertos, una política que debería formar parte de la agenda de las instituciones de educación superior para contribuir a la democratización de la educación.

Siendo el acceso a los recursos educativos digitales un tema trascendental para su uso en los entornos educativos, se reconocen y avalan propuestas como la de Chiarani (2016) respecto a contar con espacios digitales para el almacenamiento de recursos educativos que puedan ser compartidos, como los repositorios digitales institucionales de acceso abierto, que considera representan un cambio de paradigma porque promueven el libre acceso a material educativo por parte de la comunidad social y académica.

Reafirmando el carácter colaborativo y social de los repositorios en las instituciones educativas, Bueno (2010), los relaciona con un “sistema de gestión de contenidos que facilite la gestión, difusión, acceso y uso de los recursos a todos los miembros de la institución” (p.103). Para los fines de esta investigación se asume el concepto de repositorios de Recursos Educativos Digitales (RED) que proponen los autores Espinosa et al. (2017) y que definen como “bibliotecas digitales especializadas, orientados a facilitar la búsqueda y recuperación de los recursos, de manera que puedan ser utilizados en diversos ambientes” (p. 2) y en cuanto a

su funcionalidad los describen como “lugares destinados para su almacenamiento y clasificación, facilitando su posterior búsqueda y recuperación” (p. 1).

Las definiciones anteriores revelan la importancia que los repositorios tienen para la gestión de los RED, contribuyendo también en mejorar la accesibilidad, ubicación, consulta, catalogación, descripción, difusión, conservación y reutilización de estos. Además, por estos medios se generan canales de comunicación en los que se promueve el trabajo colaborativo mediante la creación de comunidades y colecciones virtuales, en las que además se brinda acceso abierto a los recursos. En este sentido, la funcionalidad de los repositorios trasciende el concepto de ser espacios de almacenamiento para convertirse en sistemas de gestión con carácter colaborativo y social, que deben formar parte de una política institucional que regule e incentive su uso.

Sin embargo, a pesar de la relevancia de estos repositorios Rodés-Paragarino et al. (2016) en su investigación revelan acerca del poco uso y adopción que se hace de los repositorios de RED, distribuyéndose en su mayoría en entornos virtuales de aprendizaje o entre pequeños grupos dentro de un curso. Asimismo, hacen énfasis acerca de la importancia de los repositorios para mejorar la usabilidad, reutilización y adaptación de los RED. En esta dirección, Maldonado et al. (2016) reconocen y proponen como estrategias para mejorar la usabilidad de los repositorios de los RED: generar incentivos para publicar, compartir y reutilizar los recursos elaborados por otros autores, entrenamiento de los docentes sobre el uso de las TIC, establecer un grupo de trabajo en tecnologías educativas, brindar lineamientos específicos acerca de la creación y publicación de los RED en un repositorio centralizado, la validación de aspectos referidos a los RED por pares evaluadores y el establecimiento de procedimientos para el uso de licencias y derechos de autor.

Los derechos de autor según UNED-ESPAÑA (2021) son importantes porque su utilidad consiste en “proteger a una persona o grupo de que se haga mal uso de su propiedad” (párr. 2), por tanto, los define como “un conjunto de protecciones legales, garantizadas a quienes crean contenidos de forma original, ya sean literarios, artísticos o científicos, dentro y fuera de Internet” (párr. 3). Con relación a

este tema, Ramírez (2017) sugiere desarrollar programas de formación acerca de la ética con respecto al uso de la información. De ahí que Espinoza-Freire (2020), Ramos et al. (2017) y Berbey (2021) recomiendan enfocar esfuerzos en aprender sobre cómo citar y referenciar de forma correcta las fuentes de la información y recibir capacitaciones sobre derechos de autor. En este contexto, UNED-ESPAÑA (2021) sugiere el uso de estilos bibliográficos (APA, Chicago, MLA y IEEE) y recomienda el uso de herramientas referentes a gestores bibliográficos como Mendeley y Zotero para organizar, gestionar y agregar las citas y referencias.

Con respecto a las licencias de autor, se evidencia en diferentes plataformas, publicaciones y recursos educativos digitales que entre las más utilizadas están las licencias públicas de derechos autorales Creative Commons, que proporcionan una plataforma en línea (<https://creativecommons.org/licenses/?lang=es>) en la que es posible generar un tipo de licencia acorde con los permisos que cada autor requiera asignar a su obra (CreativeCommons, 2017). Al estudiar estas alternativas las opciones que permiten compartir una obra sin un uso comercial, siempre que se den los créditos correspondientes, son: Atribución-NoComercial, Atribución-NoComercial-CompartirIgual y Atribución-NoComercial-SinDerivadas, siendo esta última la más restrictiva al permitir solo compartir la obra sin realizar adaptaciones. En cuanto al tipo de licencia que se deba asignar a un recurso educativo digital, para la autora de esta investigación, esto depende de las políticas y del marco normativo de cada institución.

Otro aspecto a considerar en la producción de recursos educativos digitales, asociado a las tecnologías, es tomar en cuenta los tipos de dispositivos desde los cuales los estudiantes acceden a los recursos y por tanto incluirlo al momento de su diseño y elaboración, como es el caso de dispositivos móviles, que según Jiménez y Vidal (2018) se requiere de un “replanteamiento de metodologías, modernización de diseños instruccionales y estándares de educación y comunicación con los estudiantes” (p. 34). Estos autores proponen el uso del código QR como una técnica innovadora y herramienta lúdica, que facilita un canal interactivo de comunicación entre docente y estudiante, mediante intercambio de información codificada y uso de múltiples enlaces presentados como símbolos QR

que contienen codificación de URL incluidas. En sus planteamientos hacen énfasis en que con esta tecnología es posible integrar distintos materiales educativos y obtener y agrupar información de manera más rápida y de fácil acceso por medio de dispositivos móviles siempre y cuando se cuente con conexión a internet.

En lo referente a las herramientas tecnológicas de apoyo a la producción de recursos educativos digitales, en la actualidad se identifica la existencia de diferentes opciones entre las que cabe señalar: Canva, Genially, Emaze, Infogram, Articulate, Google Jambord, Google Sites, Doodle, Exelearning, Piktochart, Powtoon, Adobe Captivate, Obsproject, OBS Studio, Screencast-O-Matic, entre otras, que facilitan la creación de diferentes recursos educativos digitales. En lo referente a tecnologías para la búsqueda de contenidos y recursos disponibles en la red, se encuentran Merlot, OAPEN, OpenStax, OER Commons, Educared, Curriki, el repositorio de la UNESCO Procomún (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado de España), entre otros.

Por su parte, Vélez (2017) señala la importancia de establecer las herramientas y recursos necesarios, en especial si el material será elaborado por el docente, entre estos menciona el uso de un grabador de pantalla de la computadora con grabador de voz y video, el uso de imágenes y música ya sea gratuita o solicitar los derechos de autor en caso de que se requiera. Este mismo autor recomienda, como hardware básico para la producción multimedia, el uso de cámaras digitales o cámaras web acopladas a computadoras, teléfonos inteligentes y micrófonos externos de ser necesario.

Para Ferrer (2017) el sonido se puede mejorar utilizando un micrófono externo con conexión cableada, micrófonos de solapa y micrófonos de mano y mesa. A su vez sugiere el uso de una grabadora digital por la calidad del audio, sin embargo, aclara que esto no depende únicamente del equipo sino también del ambiente físico, el cual debe ser lo más silencioso posible. Si bien usar un hardware de calidad redundante en el producto obtenido, el autor recomienda el uso de programas de edición de audio para eliminar algunos errores, silencios, unir audios, aumentar o reducir la intensidad del sonido y calibrar y utilizar efectos de profundidad como el caso de Audacity, que como valor agregado se ofrece de forma gratuita.

A partir de las consideraciones tecnológicas antes descritas, la autora de esta investigación considera que el manejo de las herramientas tecnológicas es fundamental para elaborar recursos educativos digitales innovadores, con una presentación dinámica, interactiva y en formatos más diversos. Al respecto, la decisión de cuál tecnología utilizar, dependerá entre otros factores de la facilidad de uso, la cantidad, tipos y diversidad de formatos que sean soportados y las facilidades para descargarlos y compartirlos en diferentes plataformas tecnológicas. Sin duda esta no es una tarea fácil debido a que resulta complejo seleccionar las tecnologías a utilizar para la producción de recursos educativos digitales, considerando la diversidad de opciones que surgen continuamente, por lo que sería de utilidad contar con el apoyo y asesoría de personal especializado en tecnologías educativas que estén constantemente investigando sobre nuevas herramientas de hardware y software y su aplicación en la producción de los RED.

1.2.4 Perspectiva organizativa

Desde una perspectiva organizativa, se busca estudiar la estructura y sistematización de la producción de recursos educativos digitales, que según Iriarte (2007) la califica como un “conjunto de acciones, técnicas y procedimientos que facilitan la integración y adecuación de la información disponible en diversas fuentes y formatos, a los objetivos del proceso de enseñanza y aprendizaje” (p. 20). En consonancia con este planteamiento, Torres (2008) determina que los componentes principales de la producción son “las relaciones entre los sujetos participantes, la organización de la producción por etapas, los medios que se elaboran para garantizar la producción, una adecuada utilización en el aula, así como los procesos de evaluación de cada una de las fases y procedimientos de esta producción” (p. 41).

Estos enfoques contribuyen a reafirmar el criterio de la autora de esta investigación al considerar que la producción de recursos educativos digitales es un proceso sistémico, estructurado en etapas y/o fases acompañadas de técnicas y procedimientos, en donde, tal como argumenta Vélez (2017), la producción y gestión de recursos educativos digitales conlleva a la necesidad de desarrollar capacidades, crear, fortalecer y fomentar marcos de colaboración y cooperación

para la producción de estos recursos, así como facilitar el acceso, uso, reutilización, intercambio, adaptación y redistribución de los RED. Los trabajos de Cejas et al. (2016) y Dorado & Gewec (2017), coinciden en la necesidad de la formación docente y reconocen el papel de las instituciones de la educación superior desde sus objetivos, políticas para la formación docente inicial y permanente para la creación de recursos educativos digitales.

Con respecto a la formación docente Cardona et al. (2016) proponen temas como el diseño instruccional para cursos en línea, estrategias didácticas apoyadas en TIC, entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, definición y clasificación de los RED, licencia de propiedad intelectual, ventajas y propiedades de los RED, la forma de incorporar los RED en plataformas virtuales educativas y uso de herramientas TIC para elaborar los RED, orientados a modalidades presenciales, semipresenciales y a distancia. Estos autores recomiendan separar a los docentes por niveles de conocimiento en el manejo de las tecnologías, no obstante, en estas recomendaciones aclaran que un aspecto que incide de forma negativa en la formación de los docentes es el actitudinal y motivacional, identificando experiencias positivas en la motivación docente cuando se comparten experiencias y se logra interacción y cooperación entre ellos.

Asociado a esto, para la autora de esta investigación, es fundamental la disposición a trabajar en equipo para poder integrarse a un grupo de trabajo en el que se genere un ambiente colaborativo. Para lograr esto, según Castellanos et al. (2002) es necesario que se desarrollen habilidades comunicativas como: mostrar flexibilidad y tolerancia, saber escuchar las ideas de los otros, mantener una actitud positiva y constructiva, respetarse mutuamente e implicarse personalmente en el intercambio de opiniones y razones.

Por su parte, Dorado y Gewec (2017) consideran relevante la creación colectiva en la que los docentes puedan intercambiar materiales, colaborar y compartir conocimiento, con lo que, según Chiarani (2016), se contribuye a la construcción colaborativa del conocimiento. Estos elementos fortalecen el criterio de la autora de esta investigación y reafirman que la cooperación entre comunidades de aprendizaje no está limitada a un marco institucional, sino que lo trasciende y supera

debido al alto grado de internacionalización que tienen en la actualidad los proyectos académicos e investigativos. Al respecto, se recomienda fomentar la colaboración y comunicación en la producción de los RED, lo cual puede lograrse con la creación de comunidades de colaboración a través de plataformas como la del repositorio *Dspace* que consta de comunidades y colecciones virtuales en las que es posible compartir recursos educativos digitales.

Como parte de este proceso de colaboración en la producción de los RED, Bueno (2010) enfatiza que el docente debe recibir apoyo de un equipo de especialistas en áreas técnicas y pedagógicas. Al respecto, Patiño y Martínez (2019), coinciden al mencionar que, en el diseño instruccional para medios virtuales, se suele contar con un equipo de profesionales multidisciplinario, conformado por desarrolladores web, pedagogos, lingüistas y especialistas en contenido. Esto con el objetivo de lograr un mayor impacto en la calidad de los productos, agregando la importancia en la comunicación, colaboración y compromiso de este equipo de especialistas para llevar a buen término las actividades.

Para fortalecer la producción de los RED se observa como tendencia en algunas universidades la creación de centros de producción, desde los cuales se brinde apoyo y asesoría al personal docente para la creación de recursos educativos digitales. Tal es el caso de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), de Costa Rica, que cuenta con una Dirección de Producción de Materiales Didácticos (<https://www.uned.ac.cr/dpmd/>), estructurada en diferentes programas como el de Aprendizaje en línea, Audiovisuales, Material escrito y Multimedia; y está conformada por diferentes profesionales, entre estos productores académicos, especialistas en la temática o disciplina del recurso a elaborar, diseñadores gráficos, coordinador de producción, corrector de estilo y autores de los recursos didácticos, entre otros.

Otro referente de la diversidad de estructura y propuesta organizativa es el de la Universidad de Granada, en España, en la que existe el Centro de Producción de Recursos para la Universidad Digital - CEPRUD (<https://ceprud.ugr.es/>), que cuenta con diferentes áreas, entre estas el Área de Formación On Line, Área de Diseño y Producción Multimedia, el Área web, de Datos Abiertos y Apoyo a la Transparencia.

El análisis de estos casos permite confirmar la importancia de contar con unidades de apoyo en la producción de recursos educativos digitales, las cuales deben estar conformadas por especialistas en áreas técnicas y pedagógicas que orienten, asesoren y contribuyan a la construcción de estos recursos, al igual que contar con programas de formación del personal docente.

Otro aspecto que se destaca desde la dimensión organizativa en la producción de los RED, es lo relacionado con la normativa, y en este contexto, la autora de esta investigación coincide con Chiappe (2016) al referirse a que es necesario diseñar e implementar políticas públicas para la producción de contenidos y recursos educativos digitales y que en estas políticas se debe considerar “desde la incentivación a la producción hasta su almacenamiento, difusión y finalmente su uso en los diferentes niveles educativos” (p. 6).

En esta misma línea de análisis, Sanoja (2019) por su parte, considera necesario establecer políticas referidas al acceso, almacenamiento, interoperabilidad y sobre cómo se compartirán los recursos educativos digitales. También hace referencia a la importancia del rol y responsabilidad de las instituciones en establecer políticas de gestión de los RED, en las que se deben considerar aspectos como la revisión y actualización de estos recursos, control de calidad, derechos de autor y licenciamiento.

A partir de los aspectos y enfoques descritos en este apartado, se evidencia que la producción de recursos educativos digitales demanda de una estructura organizativa con un sistema de relaciones entre los diferentes roles involucrados en el proceso, regulados por normas y/o políticas, y acciones que conlleven a la construcción de estos recursos. Además, se confirma que es necesario que el docente se involucre en la producción de sus recursos educativos digitales y que reciba la formación y los apoyos de equipos técnicos y pedagógicos necesarios.

Asimismo, se constata la relevancia de crear grupos de interacción y cooperación entre los docentes que elaboran los recursos educativos digitales, lo que les permitiría compartir experiencias, aprendizajes, técnicas que les han sido funcionales, aspectos que les han generado dificultades, así como el reutilizar materiales, en especial aquellos que están trabajando en áreas disciplinares

similares. Adicional a estos aspectos, se recomienda considerar la sistematización de experiencias suscitadas de los diferentes docentes o autores que elaboran recursos educativos digitales y la creación de redes virtuales de apoyo en los que se facilite el compartir estas experiencias, así como la formación docente como política institucional.

1.3 Rol del docente en la producción de recursos educativos digitales

El rol del docente en la producción de recursos educativos digitales y su adecuada preparación hace coincidir a varios autores (DigCompEdu, 2020; Intef, 2017; Ortíz-Colón y Ortega-Tudela, 2018; Romero et al., 2018) que la reconocen como una competencia digital, que conlleve al docente a una adecuada gestión de la tecnología y de la información para la construcción de nuevos escenarios formativos en los que los aprendizajes puedan realizarse en diferentes momentos, desde distintos lugares y en construcción colaborativa del conocimiento (Cabero, 2017).

En la definición que plantean Romero et al. (2018) establecen que la competencia digital se concibe como “el conjunto de conocimientos, capacidades, destrezas y habilidades en conjunción con valores y actitudes para la utilización estratégica de la información y para alcanzar objetivos de conocimiento implícito y explícito en contextos con herramientas propias de las tecnologías digitales” (p. 73) y citan del ISTE (Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación) algunos estándares de competencias digitales para que los docentes mejoren sus prácticas educativas, entre las cuales resalta la de ser “diseñadores de actividades y entornos de aprendizaje auténticos que reconozcan y atiendan la diversidad de sus estudiantes.” (p. 78).

Para Intef (2017) la competencia digital está orientada a “el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de información y comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el tiempo libre, la inclusión y la participación en la sociedad” y aclara que la competencia digital requiere de “habilidades, conocimientos y actitudes” que conlleven a una mejor práctica profesional (p.12). En esta dirección, Intef (2017) hace referencia al Marco Común de Competencia digital Docente, presentado por el Instituto Nacional

de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado de España, en el cual establece cinco áreas con seis niveles progresivos cada una, siendo estas: Información y alfabetización informacional, Comunicación y colaboración, Creación de contenidos digitales, Seguridad y Resolución de problemas.

En este mismo contexto, se ha establecido el Marco Común Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu, 2020), en el cual los recursos digitales aparecen de manera transversal en las 6 áreas de competencias digitales que se proporcionan: 1. Compromiso profesional, 2. Contenidos digitales, 3. Enseñanza y aprendizaje, 4. Evaluación y retroalimentación, 5. Empoderamiento de los estudiantes y 6. Desarrollo de la competencia digital de los estudiantes.

Lo anterior confirma la relevancia que los recursos digitales están adquiriendo y las competencias digitales que los docentes deben lograr para producirlos con eficacia. Esto requiere iniciar por un manejo adecuado de las TIC y para ello es necesario que el docente identifique la tecnología a utilizar, se familiarice con esta y luego establezca cómo integrarla en su quehacer académico (Ortíz-Colón y Ortega-Tudela, 2018).

Al analizar las experiencias socializadas por Romero et al. (2018), desde un ámbito académico, la competencia digital conlleva a un uso adecuado, eficiente y crítico de las TIC, afín a los aprendizajes que los estudiantes deben lograr. Desde esta perspectiva, estos autores plantean que una de las áreas en las que deben enmarcarse las competencias digitales de los docentes es en los recursos educativos y la creación de contenido digital, de ahí que una de las habilidades básicas en el docente sea la de saber producir y presentar la información.

Lograr esto, para la autora de esta investigación, requiere de programas de formación en el desarrollo de ciertas competencias digitales, no únicamente en el manejo efectivo de las tecnologías sino también en aspectos como la búsqueda y filtrado efectivo de la información que se utilizará para la elaboración de los contenidos que formarán parte de los recursos educativos digitales. Por tanto, esto conlleva a la necesidad de perfeccionar la gestión de la información para evitar incurrir en fenómenos como la infoxicación debido a que tal como señala Godoy (2018) con el crecimiento exponencial de la tasa de producción de contenidos se ha

generado una sobrecarga informacional, que trae como consecuencia deficiencias para reconocer los contenidos relevantes.

De esta manera, el hecho de disminuir el riesgo de percibir una sobrecarga de información (Quesada y Trujano, 2015), según Pinto-Santos et al. (2018), requiere de nuevas competencias, siendo una de estas la capacidad de filtrado de la información que relacionan con la “búsqueda, valoración y síntesis de información”, que les conlleve a “seleccionar de manera crítica la información y darle sentido y significado” (p. 108), proceso reconocido como curación de contenidos (Ramos, 2019; Robinson-García, 2018).

La curación de contenidos, de acuerdo con UBJ-Online (2020) se ha convertido en una competencia necesaria para los docentes del siglo XXI y de forma simplificada consiste en: “buscar, filtrar, organizar, dar sentido y compartir información” (p.1). En esta publicación, se reafirma la necesidad de desarrollar ciertas habilidades como análisis, síntesis, búsqueda de información y manejo de herramientas tecnológicas de autoría. Además, se establece que es necesario considerar aspectos como la buena redacción, argumentación y calidad del documento, la confiabilidad de la fuente, si la fecha de publicación es reciente, la identificación y afiliación del autor. También se destaca que la curación de contenido no se debe enfocar únicamente en la selección de contenido textual sino también en la selección de imágenes, videos, música y otros tipos de recursos.

En este contexto, la autora de esta investigación reconoce la relevancia de los planteamientos de CURSO-AECID-UNED-ESPAÑA (2021), al proponer estrategias para una búsqueda efectiva de la información, iniciando por determinar el tipo de información que se requiere conocer y obtener; establecer objetivos de búsqueda mediante el uso de términos concretos y representativos. Asimismo, se hace énfasis en la importancia de establecer criterios para evaluar la credibilidad de la información y de la fuente consultada. Entre estos se considera el prestigio, afiliación y publicaciones del autor, si la información es actualizada, original, precisa, clara y aporta algo nuevo al tema. Además, se tiene en cuenta el uso de las referencias de las fuentes utilizadas, la calidad de la información, el prestigio de la entidad que la publica y si la información se ha sometido a revisión por pares.

Otro aspecto relacionado con las competencias digitales que los docentes deben desarrollar, según el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu, 2020), es el referido a la comunicación y colaboración en la red. Al respecto, González y Rodríguez (2020) afirman que el trabajo en red se observa en diferentes ámbitos de la vida, que las redes son fundamentales en la creación y adquisición de capital social, que los puntos de vista de los demás son importantes porque se fortalece nuestro propio punto de vista, por tanto, los autores hacen la reflexión que el trabajo en red es posible si existe el deseo de repensar y cuestionar las prácticas de uno mismo por el bien común.

Todos estos argumentos, de acuerdo con la autora de esta investigación, muestran cómo el rol del docente está cambiando y las tecnologías de la información y la comunicación están incidiendo en este cambio, al igual que la sociedad del conocimiento que demanda de nuevas competencias y roles del docente y en particular para ser capaces de producir sus propios recursos educativos digitales acordes al curso, contexto y características de sus estudiantes.

Lo anterior demanda de programas de formación en el desarrollo de competencias digitales como el manejo efectivo de las tecnologías, búsqueda, selección y filtración efectiva de la información, la curación de contenidos, la comunicación y colaboración en la red y la elaboración de contenidos digitales. Esto debido a que la elaboración de un recurso educativo digital requiere de contenidos elaborados a partir de información y datos provenientes de fuentes confiables, especializadas y acordes a la temática que se abordará, por lo que es indispensable identificar y dominar herramientas tecnológicas como buscadores y bases de datos académicas que coadyuven en la búsqueda de la información que será la base del contenido del recurso a elaborar.

1.4 Conclusiones del capítulo

El análisis de la literatura científica evidenció que los recursos educativos digitales (RED) son esenciales en procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior, a través de los cuales se establece una comunicación didáctica con el estudiante y se fomenta un estudio autorregulado. Además, estos recursos deberán estar

diseñados en diferentes formatos considerando la posibilidad de activar diferentes canales sensoriales, para cubrir mayor diversidad de intereses de los estudiantes, despertando su motivación mediante recursos dinámicos e interactivos, con los que se facilite su aprendizaje.

A partir del estudio de los referentes teóricos consultados, se constató que la producción de recursos educativos digitales requiere de una organización sistémica que integre y articule aspectos de orden pedagógico tecnológico, metodológico y organizativo, que en su conjunto orienten, regulen y conlleven a cierto nivel de homogeneidad en las acciones, en correspondencia con un marco institucional y sobre la base de un modelo de diseño instruccional. Además, es fundamental que en este proceso se considere el conjunto de relaciones con los diferentes actores y/o unidades involucradas.

El rol del docente en la producción de recursos educativos digitales y su praxis pedagógica están cambiando, debido a las nuevas funciones que debe desempeñar al igual que las competencias digitales requeridas, más aún en una sociedad del conocimiento donde las tecnologías marcan tendencias y generan nuevas necesidades, siendo una de estas la de contar con recursos educativos digitales acordes a sus asignaturas, a las características de sus estudiantes y a nuevos paradigmas educativos que requieren de un soporte digital.

Resulta fundamental fomentar programas de capacitación para que los docentes desarrollen competencias digitales que coadyuven a un manejo adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación, para incidir de manera más efectiva en la producción de recursos educativos digitales. Esto dependerá de su responsabilidad e involucramiento, de su experiencia, del equipamiento con el que cuenta, de la infraestructura disponible, de su nivel de dominio de las tecnologías, de su experticia en la temática a desarrollar, de su disposición para adaptarse a nuevas metodologías de trabajo que requieran de un pensamiento divergente y disruptivo para crear ideas innovadoras y de la complejidad del recurso a elaborar.

Capítulo 2. Diagnóstico de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador

En este capítulo se presentan los antecedentes de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador, la caracterización del diagnóstico del estado inicial del objeto de estudio con la correspondiente operacionalización de la variable y su definición, los parámetros de medida y las reglas de decisión para asignar valores a los indicadores, las dimensiones y la variable. También, se presentan los tipos de instrumentos utilizados para la recolección de la información, el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos y la valoración de la variable objeto de estudio a partir de la triangulación de estos resultados con una perspectiva predominantemente descriptiva e interpretativa.

Para lograr lo anterior, se aplicó el método teórico analítico-sintético (Díaz, 2009; Hurtado y Toro, 2007; Maldonado, 2018; Rodríguez, 2005), para el análisis de las fuentes de información y para la caracterización del objeto de estudio; el método sistémico-estructural (Díaz, 2009; Hurtado y Toro, 2007; Maldonado, 2018; Rodríguez, 2005) para identificar la interrelación e interdependencia de la variable y las relaciones funcionales con el objeto de estudio, orientada en diferentes dimensiones e indicadores. También se usaron como métodos empíricos el análisis documental, la entrevista, el grupo focal, la encuesta y la observación. Con esto se dio respuesta a la segunda pregunta científica y su correspondiente tarea de investigación, lo que constituyó la segunda etapa de esta investigación.

2. 1 Antecedentes de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador

La Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador, fue fundada el 5 de septiembre de 1991, por acuerdo del Consejo Superior Universitario y a iniciativa del entonces Rector el Dr. Fabio Castillo (CIMAT, 2012). En la actualidad, desde una perspectiva académica, la facultad está conformada por las escuelas de Física, Química, Biología y Matemática, entre las cuales se imparten 10 carreras de grado en la modalidad presencial. La facultad cuenta con una población de 111 docentes con contratos permanentes y 1209 estudiantes inscritos

en el ciclo I, 2020, según información consultada en el sistema de registro académico de la universidad (<https://prometeo.ues.edu.sv>).

Desde el año 2016 la facultad inició con la oferta de tres carreras en la modalidad de educación a distancia (Guardado, 2019), en las que para el ciclo I del año 2020 se alcanzó una inscripción de 702 estudiantes (según información consultada en el sistema <https://prometeo.ues.edu.sv>) y se contabilizaron 43 coordinadores de cátedra, 3 coordinadores de carrera y 217 tutores (según consulta en plataforma virtual institucional <https://campus.ues.edu.sv>).

La oferta de carreras en educación a distancia, en la facultad, ha requerido de la realización de adaptaciones curriculares y elaboración de recursos educativos acordes a esta modalidad para atender a la población estudiantil. De allí que, la producción de nuevos recursos educativos se inició en el año 2017, y la facultad adoptó el procedimiento y metodología que en la Universidad de El Salvador se estaba realizando para virtualizar las asignaturas de otras carreras que iniciaron en el año 2017 en modalidad virtual.

Según memorias, informes y acuerdos consultados acerca del proyecto Universidad en Línea-Educación a Distancia, a partir de la forma de trabajo que se indicó desde la coordinación de Educación a Distancia de la Universidad, se inició con el proceso de contratación e inducción de los docentes *contenidistas* encargados de la elaboración de estos recursos, que en algunos casos pertenecían a la planta docente de la modalidad presencial de la Facultad y otros eran docentes externos contratados, por la falta de personal al interior de la facultad que pudiese realizar este proceso.

Desde que se inició con la virtualización de asignaturas, se ha trabajado con mayor predominancia en la producción de videoclases, algunas audioclases y muy pocos videos animados. Para la producción de estos recursos se ha contado con el apoyo de la Unidad de Producción de Multimedia de la Universidad de El Salvador, que comenzó a funcionar en el año 2016, porque la universidad iniciaría en el año 2017 con la oferta de algunas carreras en modalidad virtual (Guardado, 2019). En la actualidad consta de dos estudios de grabación, dos cabinas de control y monitoreo, área de edición y un área de desarrollo de aplicaciones y personal en las

áreas de Ingeniería en Sistemas, Licenciatura en Periodismo y Licenciatura en Artes (Guardado, 2019).

Al cierre del año 2018, a partir de algunos informes de rendición de cuentas de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), se identifica que, en el proyecto Universidad en Línea-Educación a Distancia de la Universidad de El Salvador, una de las actividades en la que se invirtió una cantidad considerable de fondos corresponde a la producción de contenidos y recursos didácticos para la virtualización de las asignaturas de las ocho carreras del modelo de educación a distancia.

Asimismo, para el año 2020 en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática se realizó la contratación de un total de 21 docentes identificados con el rol de *contenidistas*, para participar en la producción de recursos educativos digitales correspondientes a las carreras de esta modalidad. También, en el mismo informe de la OEI se publica sobre la inversión en programas de capacitación en el área de producción de contenidos y recursos didácticos escritos y audiovisuales, proporcionada por la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica - UNED.

En relación con la modalidad presencial, la exploración realizada permitió identificar que la producción de recursos educativos digitales ha sido escasa debido a que la modalidad de trabajo se fundamenta en clases impartidas en las aulas de forma expositiva y con el apoyo de presentaciones electrónicas y el uso de proyector y computadora portátil; en otros casos el uso de la pizarra para el desarrollo de áreas como matemática y física.

En términos de producción de recursos educativos digitales, se observa que hasta el año 2019, ha sido limitada y enfocada a la elaboración de presentaciones y documentos en formato de texto. También se observa que son muy pocos los docentes que utilizan aulas virtuales en sus asignaturas. No obstante, a partir del año 2020, a causa de la pandemia del COVID-19, se dio un cambio súbito en las actividades académicas presenciales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador, por lo que el desarrollo de actividades virtuales ha sido esencial para continuar con las actividades académicas. Sin embargo, esta no ha sido una tarea fácil debido a la necesidad de trabajar en la

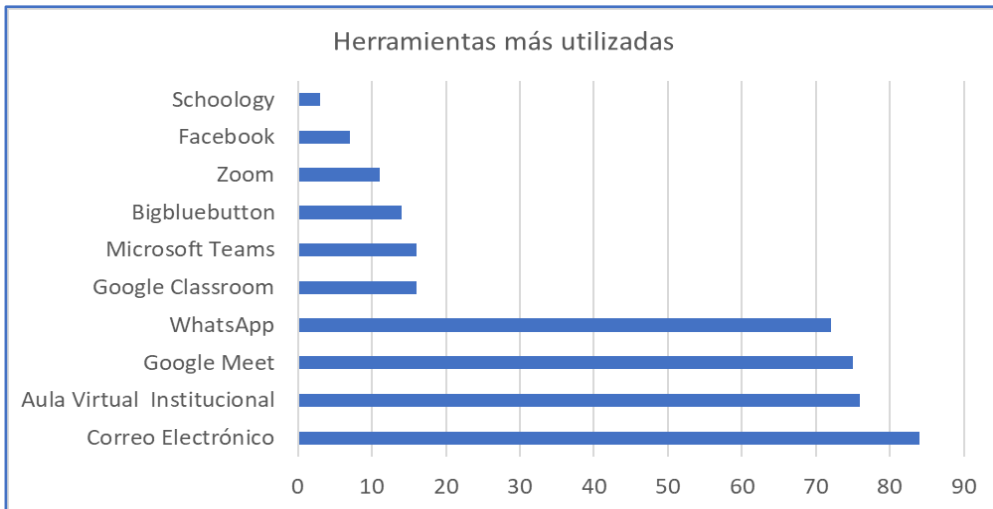
modalidad de educación a distancia, la cual requiere de una metodología y mediación pedagógica diferente a la modalidad presencial, en la cual el diálogo didáctico se realiza a través de recursos educativos digitales que se hacen llegar a los estudiantes a través de diferentes medios y entornos virtuales, sobre la base de contenidos digitales (García, 2014).

Lo anterior ha representado un reto para la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática debido a que se ha requerido de la producción de recursos educativos por parte de los docentes para atender la oferta de las asignaturas, pero no todos los docentes tienen dominio de las tecnologías de información y la comunicación. Esto se evidencia en una encuesta realizada en el ciclo I del año 2020, por la autora de esta investigación, en la que de los 65 docentes que la respondieron, el 1.5% indicó no tener conocimientos en el empleo de Tecnologías de la información y la comunicación, como medio de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, el 4.6% respondió que su nivel de conocimiento es muy bajo, el 33.8% bajo, el 52.3% alto y el 7.7% muy alto.

En lo referente al conocimiento sobre entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, el instrumento aplicado indicó que el 4.6% de los docentes tienen muy alto conocimiento, el 46.2% considera alto su conocimiento, el 41.5% bajo, un 4.6% muy bajo y el 3.1% nulo. Estos aspectos se corroboran en el informe consolidado de los reportes presentados por los docentes en el ciclo II del año 2020, elaborado por la Unidad de Tecnologías de Información, en el que se presentan las herramientas tecnológicas más utilizadas por los docentes de la facultad en su trabajo en la modalidad a distancia, según se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Herramientas Tecnológicas Utilizadas por Docentes en el Ciclo II del Año 2020



Nota. Tomado del informe de la Unidad de Tecnologías de Información referido a los reportes del trabajo docente durante el ciclo II 2020.

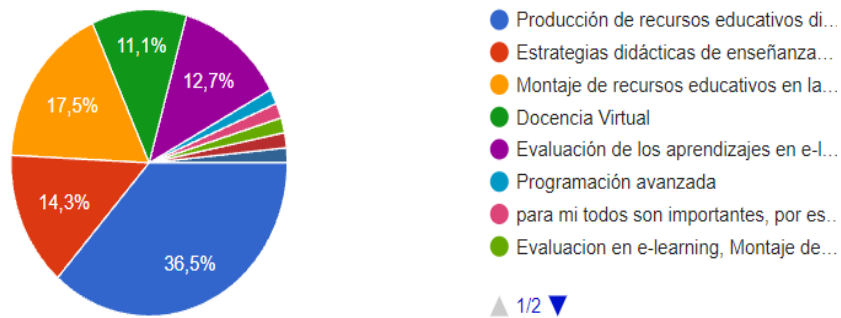
En correspondencia con lo anterior, según una encuesta realizada a través del Diplomado de Formación Pedagógica en Modalidad Virtual, impartido en el ciclo II del año 2020, de los 63 docentes que participaron de la modalidad presencial el 36.5% indicó que les gustaría recibir formación acerca de la producción de recursos educativos digitales, siendo esta la opción que obtuvo el mayor porcentaje tal como se observa en la Figura 3.

Figura 3

Resultados de la Consulta a Docentes sobre Preferencia de Capacitaciones

9. Por favor seleccione las áreas en las que le gustaría recibir capacitación a futuro.

63 respuestas



Nota. Elaboración propia.

Por tanto, a partir de los antecedentes antes estudiados, se identifica que, para realizar la caracterización de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador, la recolección de datos estará orientada con mayor predominancia en la modalidad de educación a distancia debido a que se cuenta con mayor información y experiencia referente al objeto de estudio.

2.2 Estrategia metodológica para el diagnóstico del estado inicial de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador

Para realizar el diagnóstico del objeto de estudio de esta investigación, se elaboró y aplicó la siguiente estrategia metodológica:

a) Se determinó la variable objeto de estudio: “Producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador”, la cual se construyó a partir de la descripción del problema, tal como sugiere Tamayo (2004). Asimismo, se tomó como base la definición de variable del mismo autor al referirse a que “El término variable, en su significado más general, se utiliza para designar cualquier característica de la realidad que pueda ser determinada por observación y que pueda mostrar diferentes valores de una unidad de observación a otra.” (p. 163).

b) A partir del marco teórico y de la determinación de los aspectos y definiciones conceptuales más relevantes del capítulo 1, se precisó y definió el concepto de la variable objeto de estudio como: “Proceso de elaboración de materiales digitales de apoyo al logro de objetivos de aprendizaje y al desarrollo de contenidos curriculares, a partir de preceptos organizacionales, pedagógicos, metodológicos y tecnológicos, dirigidos al proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación superior”.

c) Se realizó la operacionalización de la variable, que según Tamayo (2004) consiste en definir las dimensiones, que son los factores que se van a medir con respecto a la variable; los indicadores, que señalan cómo se van a medir las dimensiones; y una ponderación para la variable, obtenida a partir de diferentes combinaciones de valores de las dimensiones y de los indicadores. Por tanto, a partir de la definición de la variable objeto de estudio, se determinaron cuatro

dimensiones: organizativa, metodológica, tecnológica y pedagógica. Para cada una de estas dimensiones se realizó una definición y a partir de sus características esenciales se determinaron sus correspondientes indicadores, que son los requisitos que se han tomado como criterio de valoración para las dimensiones y la variable.

Tabla 1

Operacionalización de la Variable objeto de investigación

1	Dimensión Organizativa: entendida como un componente formal y de gestión (planificación y monitoreo).
1.1	Existencia de una estructura organizativa de la producción de los RED.
1.2	Existencia de infraestructura de trabajo para la producción de los RED.
1.3	Existencia de normativa referente a la producción de los RED.
1.4	Existencia de políticas para la producción de los RED.
1.5	Gestión del recurso humano en la producción de los RED.
1.6	Interrelación de los actores que intervienen en la producción de los RED.
1.7	Existencia de medios de interacción entre productores de los RED.
1.8	Existencia de unidades y personal de apoyo a la producción de los RED.
2	Dimensión Metodológica: asumida como un conjunto de fases o etapas, procedimientos y técnicas para la elaboración de los RED.
2.1	Concordancia con un modelo de diseño instruccional.
2.2	Concordancia con modelos educativos.
2.3	Fundamentación teórica acerca de la producción de los RED.
2.4	Homogeneidad en los procedimientos.
2.5	Sistematización de experiencias referentes a la producción de los RED.
2.6	Aplicación de metodologías, métodos y/o técnicas.
2.7	Período de tiempo establecido para la producción de los RED.
2.8	Existencia de estrategias de actualización de los RED.
2.9	Concordancia con estándares internacionales para producir los RED.
2.10	Existencia de documentación de referencia metodológica.
3	Dimensión Tecnológica: asumida como los medios y soportes tecnológicos de apoyo a la elaboración de los RED.
3.1	Infraestructura tecnológica de soporte a la gestión de los RED.
3.2	Reutilización de los RED.
3.3	Accesibilidad a los RED.
3.4	Interoperabilidad en el formato de los RED.
3.5	Existencia de espacios virtuales de producción colaborativa.
3.6	Asesoría de especialistas en tecnologías para la producción de los RED.
3.7	Disponibilidad de entornos virtuales para la distribución de los RED.
3.8	Clasificación de los RED mediante el uso de metadatos.
3.9	Disponibilidad de herramientas de hardware y software para la producción de los RED.

4 Dimensión Pedagógica: asumida como el conjunto de procedimientos, métodos y acciones considerados en la elaboración de los RED para lograr un objetivo de enseñanza aprendizaje determinado.

- 4.1 La presentación didáctica de los RED favorece el adecuado procesamiento de la información.
 - 4.2 Los RED estimulan el interés y mantienen la atención al momento de consultarlos.
 - 4.3 Uso de guías didácticas que acompañan los RED.
 - 4.4 Diversidad de RED de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje (audio, video, imagen, texto, simulaciones, animaciones).
 - 4.5 Seguimiento sobre la efectividad didáctica de los RED.
 - 4.6 Existencia de criterios de validación didáctica de los RED.
 - 4.7 Existencia de programas de capacitación para los docentes que elaboran los recursos educativos digitales
 - 4.8 Caracterización de los estudiantes para los cuales están dirigidos los RED.
-

Nota. Elaboración propia.

d) Para asignar una ponderación a la variable objeto de estudio, primero se estableció una escala no métrica de tipo ordinal que representa los diferentes rangos en que pueden presentarse en la realidad los indicadores, las dimensiones y la variable, a partir de su estudio. Al respecto, se determinó como categoría de valor el nivel y se establecieron tres rangos de valores de los indicadores, dimensiones y la variable, con categorías I, II y III. El nivel I considerado Poco Logrado, es el más alejado del estado deseado; el nivel II es el Medianamente Logrado, que establece un punto medio entre los estados no deseado y deseado. El nivel III considerado Logrado, es el que coincide con el estado deseado.

Luego se estableció como regla de decisión que, para asignar el nivel a cada indicador se consideraría el que tuviese mayor representación. Esto sobre la base del análisis de los resultados obtenidos de los ítems de los instrumentos de recolección de datos, aplicados a la población y muestra que tengan relación directa con el indicador.

Posterior a esto, se asignó un valor a cada nivel para lograr una ponderación de acuerdo con el peso que tiene cada uno en la evaluación de cada constructo, potenciando los niveles que más se acercan al estado deseado y es así que para el caso del nivel I se asignó el valor 1, para el nivel II el valor 2 y para el nivel III el valor 3. Con esto fue posible determinar la fórmula para cada dimensión, a partir de

la suma de los valores numéricos de los indicadores, multiplicados por el peso que se determinó para cada tipo de indicador en la ponderación, como se muestra en la Fórmula 1.

$$\text{Nivel de una dimensión} = \frac{\left[\begin{array}{l} \text{Cantidad de} \\ \text{indicadores} \\ \text{en el nivel I} \end{array} \right] * (1) + \left[\begin{array}{l} \text{Cantidad de} \\ \text{indicadores} \\ \text{en el nivel II} \end{array} \right] * (2) + \left[\begin{array}{l} \text{Cantidad de} \\ \text{indicadores} \\ \text{en el nivel III} \end{array} \right] * (3)}{\text{Cantidad total de indicadores de la dimensión}} \quad (1)$$

Valorando que el resultado podría ser un valor numérico no entero, se estableció un rango de valores para aproximar el nivel de la dimensión, como se muestra a continuación:

- Nivel I ----- Si el resultado es ≥ 1 y ≤ 1.5
- Nivel II ----- Si el resultado es > 1.5 y ≤ 2.5
- Nivel III ----- Si el resultado es > 2.5 y ≤ 3

Un procedimiento similar fue aplicado con los resultados valorativos de las dimensiones para determinar el nivel de la variable, a partir de la suma de los valores numéricos de las dimensiones, como se muestra en la Fórmula 2.

$$\text{Nivel de la variable} = \frac{\left[\begin{array}{l} \text{Cantidad de} \\ \text{dimensiones} \\ \text{en el nivel I} \end{array} \right] * (1) + \left[\begin{array}{l} \text{Cantidad de} \\ \text{dimensiones} \\ \text{en el nivel II} \end{array} \right] * (2) + \left[\begin{array}{l} \text{Cantidad de} \\ \text{dimensiones} \\ \text{en el nivel III} \end{array} \right] * (3)}{\text{Cantidad total de dimensiones de la variable}} \quad (2)$$

Considerando que el resultado podría ser un valor numérico no entero, se estableció un rango de valores para aproximar el nivel de la variable, como se muestra a continuación:

- Nivel I ----- Si el resultado es ≥ 1 y ≤ 1.5
- Nivel II ----- Si el resultado es > 1.5 y ≤ 2.5
- Nivel III ----- Si el resultado es > 2.5 y ≤ 3

e) Teniendo en cuenta la operacionalización de la variable, se determinaron los métodos empíricos a ser utilizados para el diseño de los instrumentos necesarios para la recolección de los datos referentes al estado actual de la variable objeto de estudio. Para ello, se seleccionaron el análisis documental, la observación, la

entrevista individual, la entrevista de grupo focal y la encuesta (Hernández-Sampieri et al., 2014). Además, se elaboraron los instrumentos para obtener la información a partir de la población objetivo de la investigación, los cuales se detallan a continuación:

1. Guía para el análisis documental (Anexo B).
2. Guía para el grupo focal conformado por los coordinadores de las carreras de educación a distancia y por el referente de educación a distancia de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (Anexo C).
3. Guía para la entrevista individual semiestructurada al coordinador de la Unidad de Producción de Multimedia de la Universidad de El Salvador (Anexo D).
4. Cuestionario para la encuesta dirigida a *contenidistas* de la modalidad de educación a distancia que elaboran recursos educativos digitales (Anexo E).
5. Cuestionario para la encuesta a docentes de la modalidad presencial (Anexo F).
6. Cuestionario para la encuesta a Coordinadores de Cátedra de las carreras de la modalidad de educación a distancia para las que se elaboran recursos educativos digitales (Anexo G).
7. Cuestionario para la encuesta dirigida a docentes tutores de educación a distancia de la Facultad (Anexo H).
8. Cuestionario para la encuesta a estudiantes de la modalidad de educación a distancia y modalidad presencial que utilizan recursos educativos digitales (Anexo I).
9. Guía para la observación de recursos educativos digitales producidos en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (Anexo J).

Las guías para entrevista se elaboraron en formato de archivo de texto con preguntas abiertas y semiestructuradas. Los cuestionarios se construyeron con la herramienta de Google Forms y en su mayoría constan de preguntas de opción múltiple, algunas preguntas de tipo dicotómicas (Sí o No), preguntas con opciones de respuesta en escala tipo Likert de 4 niveles, algunas preguntas con respuesta única sin escala y una pregunta abierta para obtener observaciones u otra

información que el encuestado podría considerar relevante con respecto al objeto en estudio.

f) Se precisaron los instrumentos para la recolección de datos, a partir de métodos de validación como la consulta a especialistas y la validez de contenido (Hernández-Sampieri et al., 2014), que consistió en la revisión de los referentes teóricos y metodológicos de la literatura científica relacionada con el objeto de estudio. En el caso particular del instrumento guía de observación, se realizó una prueba piloto para su aplicación, lo que contribuyó a mejorar su estructura y contenido. Posterior a la construcción de los instrumentos, estos se correlacionaron con las dimensiones y los indicadores.

h) Se determinó la población y la muestra de la investigación. Según Tamayo (2004), la población está constituida por “la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación” por tanto incluye “la totalidad de unidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica” (p. 176).

Este autor explica que la muestra se determina cuando “no es posible medir cada una de las entidades de población” y se obtiene “a partir de la población cuantificada” y por tanto agrega que esta muestra debe ser representativa de la población y que el tamaño está determinado por “el nivel de precisión requerido por el error de muestreo aceptable o dispuesto a tolerar”, por tanto, resume que la muestra está determinada por la representatividad, el error y el tamaño (p. 176). También explica que cuando se toma la totalidad de la población entonces se habla de un universo y en este caso no se requiere la determinación de una muestra.

Por tanto, para el objeto de estudio se identificaron diferentes poblaciones de interés, segmentadas algunas en estratos diferenciados y mutuamente excluyentes, debido a que hay variabilidad en la población, como se detalla en la Tabla 2. Además, se estableció en estas poblaciones el tipo de instrumento a utilizar para la recopilación de la información.

Tabla 2*Definición de la Población por Estratos*

Población	Estratos	No. personas	Tipo de instrumento	Se requiere muestra
P1	<i>Docentes Contenidistas</i> de educación a distancia	21	Encuesta	No
P2	Docentes de la modalidad presencial	111	Encuesta	No
P3	Coordinadores de carrera	3	Entrevista	No
P4	Coordinadores de cátedra	43	Encuesta	No
P5	Tutores de educación a distancia	217	Encuesta	Sí
P6	Coordinador de la Unidad de Producción de Multimedia	1	Entrevista	No
P7	Estudiantes modalidad presencial	1209	Encuesta	Sí
	Estudiantes modalidad a distancia	702		

Nota. Elaboración propia.

A partir de lo anterior, y considerando que se conocía el total de unidades que integraban el objeto de estudio y la cantidad de cada población era menor a 100,000, se estableció que las poblaciones eran finitas (Aguilar-Barojas,2005). Por tanto, para el cálculo de la muestra poblacional, se utilizó la Fórmula 3, tomada de Aguilar-Barojas (2005) y González (2017), en la que la autora de esta investigación seleccionó los valores asociados a los elementos que la conforman y realizó los cálculos correspondientes para establecer el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (3)$$

Donde: N = población p = probabilidad que ocurra el evento = 50% = 0.5

En este caso debido a que no se conoce la probabilidad de ocurrencia del evento, se optó por un valor del 50% para dar el mismo peso a que ocurra o no ocurra.

q = probabilidad que no ocurra el evento = (1-p) = 50% = 0.5

NC = Nivel de Confianza = 95% e = Error de estimación = 5% = 0.05

Z (obtenido de la tabla del área de la curva normal, con base en un error estimado de 5% y un nivel de confianza deseado del 95%) = 1.96

Para el cálculo de la muestra de las poblaciones de tutores (P5) y estudiantes (P7) se aplicó la Fórmula 3, obteniéndose los siguientes resultados:

$$n_{P5} = \frac{(1.96)^2 * (217) * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2 * (217-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)} = 138.90 \approx 139$$

$$n_{P7} = \frac{(1.96)^2 * (1911) * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2 * (1911-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)} = 320$$

Considerando que la población de estudiantes está agrupada en estratos diferenciados, se aplicó la técnica de muestreo estratificado con afijación proporcional a la cantidad de participantes. Para ello se aplicó la Fórmula 6, tomada de López-Roldán y Fachelli (2017), referente a la fracción de muestreo.

$$n_h = n * \left(\frac{N_h}{N} \right) \quad (4)$$

n_h = tamaño muestral del estrato h

n = tamaño de la muestra total

N_h = tamaño poblacional del estrato h

N = número de unidades de la población total

Al aplicar la fórmula anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

$$\text{Muestra proporcional para los estudiantes de la modalidad presencial} = \left(\frac{1,209}{1911} \right) * 320 = 202.45 = 203$$

$$\text{Muestra proporcional para los estudiantes de la modalidad a distancia} = \left(\frac{702}{1911} \right) * 320 = 117.55 = 118$$

i) Una vez finalizada la etapa de validación y precisión de los instrumentos, así como determinada la población y muestra, se planificó la aplicación de estos y para ello, primero se elaboró una nota dirigida al decano de la facultad, en la que se solicitó su autorización. Con el visto bueno, se procedió a realizar la entrevista de grupo focal y la entrevista semiestructurada individual, de esta manera se inició con el enfoque cualitativo de la investigación, realizado entre los meses de septiembre y noviembre del año 2019.

Luego se contactó a las personas para consultarles si aceptaban participar en la entrevista. Cuando se logró su aprobación, se les explicó el objetivo y tiempo de duración, con un estimado de 45 minutos, y se estableció el día y fecha de la entrevista en común acuerdo con los participantes. El proceso de realización de las entrevistas duró una semana.

Con respecto al desarrollo cuantitativo de la investigación, se aplicaron las encuestas dirigidas al personal de la modalidad de educación a distancia de la facultad, y para ello se elaboraron cuestionarios en formato de archivo de texto y luego se construyeron formularios virtuales a través de la plataforma de Google Forms. Los enlaces a cada encuesta se compartieron con los coordinadores de carrera, quienes a su vez los compartieron con los coordinadores de cátedra, docentes tutores y los docentes que elaboran recursos educativos digitales, a quienes se les identifica con el término de *contenidistas*, para que de manera voluntaria participaran en el llenado de las encuestas, con énfasis en el manejo confidencial de la información. La recolección de datos a través de las encuestas tuvo una duración de tres semanas.

En el caso particular de la encuesta para docentes de la modalidad presencial, los enlaces se compartieron por medio de los directores de escuela y también se compartió un aviso en redes sociales y en la página web de la facultad, para solicitar que de manera voluntaria participaran en el llenado de la encuesta, instrumento en el que se hizo énfasis acerca del manejo confidencial de la información. Cabe destacar que esta encuesta fue de especial interés para las autoridades de la facultad debido a la situación que se generó a causa de la pandemia del COVID-19 y la necesidad de contar con información relacionada con el objeto de estudio. La recolección de datos para esta encuesta tuvo una duración de tres semanas.

En relación con la encuesta para estudiantes, de la modalidad presencial y de la modalidad a distancia, se compartió un aviso con el enlace al formulario, elaborado en la plataforma de Google Forms, a través de diferentes medios como redes sociales, portal web de la facultad y correo electrónico enviado desde la Administración Académica de la facultad, solicitando que de manera voluntaria participaran en el llenado de la encuesta, instrumento en el que se hizo énfasis

acerca del manejo confidencial de la información. La recolección de datos tuvo una duración de tres semanas.

Referente a la cantidad de participantes en cada uno de los métodos empíricos empleados para la recopilación de datos, se logró una cantidad representativa para cada población establecida: participaron 65 docentes de la modalidad presencial, 33 coordinadores de cátedra y 16 docentes *contenidistas*. Además, participaron 139 docentes tutores, 407 estudiantes de la modalidad presencial, 299 estudiantes de la modalidad a distancia, lográndose una cantidad mayor a la muestra establecida para estas poblaciones, que era el valor mínimo de participación requerido para que fuese significado y representativo.

j) A continuación y en concordancia con el desarrollo cualitativo de la investigación fue aplicada una guía de observación para recursos educativos digitales, en particular de las asignaturas de las carreras en modalidad a distancia, que se distribuyen a través de la plataforma virtual institucional <http://campus.ues.edu.sv> , implementada en el sistema de gestión de cursos Moodle. Asimismo, se aplicó la guía de revisión documental para la recopilación, revisión, clasificación y análisis de documentos institucionales (acuerdos, informes, presentaciones, reglamentos, modelo educativo y otros) más relevantes y relacionados con el objeto de este estudio.

k) Posterior a la aplicación de los instrumentos para recolección de datos, se realizó el análisis y procesamiento de los resultados obtenidos para determinar el estado inicial de los indicadores, las dimensiones y la variable. Para ello, se utilizó la técnica de triangulación de datos, en la que se integraron aspectos cuantitativos y cualitativos, así como también el cruce de criterios. En este tipo de triangulación, según Denzin (2015), intervienen personas, tiempo y espacio, y define el término triangulación como “la aplicación y combinación de varias metodologías de investigación en el estudio de un mismo fenómeno” (p. 1). Por su parte, Flick (2018) explica que este método es posible aplicarlo en investigaciones mixtas en las que se combinan enfoques cualitativos y cuantitativos, lográndose un panorama más amplio del objeto de estudio.

l) Adicional a la triangulación de datos, se aplicaron métodos estadísticos con mayor predominancia de tipos descriptivos e interpretativos, mediante el uso de porcentajes para el análisis y sistematización de los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos a la población y muestra.

2.3 Caracterización de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador

Para la caracterización del objeto de estudio se realizó el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos para la recolección de datos, aplicando el método de triangulación de datos para identificar el estado de los indicadores, las dimensiones y la variable, obteniéndose los siguientes resultados:

Dimensión Organizativa

Para esta dimensión, en el caso particular de la modalidad de educación a distancia, según la información obtenida de los participantes del grupo focal, en lo referente a la producción de recursos educativos digitales, en cada carrera el coordinador organiza el proceso, da seguimiento y avala los productos entregados, pero no se cuenta en la facultad con una estructura organizativa aprobada acerca de la producción de recursos educativos digitales. En lo referente a la encuesta realizada a los *contenidistas*, una de las áreas que obtuvo menor porcentaje en cuanto a inducción, asesoría y/o apoyo recibido fue la dimensión organizativa, con un valor del 37.5%.

En lo referente a la modalidad de educación presencial la producción de recursos educativos digitales, por conocimiento de la autora de esta investigación en función del cargo que ejerce en la facultad como encargada de la Unidad de Tecnologías de Información, este no es un proceso que esté organizado y coordinado por una instancia, y por tanto la creación de recursos lo organiza y realiza cada docente acorde a las necesidades de sus asignaturas, en las que en su mayoría imparten clases expositivas en las aulas y con el apoyo de algunos recursos, en su mayoría presentaciones electrónicas (87.7%) y documentos de

texto(100%), resultados obtenidos de una encuesta realizada a los docentes de esta modalidad en el marco de esta investigación.

En lo referente a la existencia de infraestructura de trabajo y/o unidades de apoyo para la producción de recursos educativos digitales, el 100% de los entrevistados en el grupo focal mencionó que en la facultad no se cuenta con espacios adecuados, y para la grabación de multimedios los únicos espacios existentes son los estudios de grabación de la Unidad de Producción de Multimedios de la Universidad de El Salvador. Sobre este tema, al consultarle al coordinador de dicha unidad, confirmó que, en la universidad, es la única unidad de apoyo a la producción de recursos multimedia para las carreras de la modalidad de educación a distancia.

A lo anterior se añade que se carece de unidades de apoyo, de espacios, equipamiento, software y personal especializado, según la información obtenida de los participantes en el grupo focal para la producción de otros tipos de recursos educativos digitales como material de tipo texto, los que se consideran necesarios.

En relación con ello, hubo consenso por parte de los coordinadores de cátedra, referente a la importancia de contar con asesoría y apoyo de profesionales, debido a que en los resultados de la encuesta el 91.3% indicó que sería muy útil recibir apoyo técnico, metodológico y pedagógico, y el 8.7% que sería útil. Para el caso de la pregunta abierta, algunos mencionaron sobre la necesidad de contar con una unidad de producción, revisión y evaluación de materiales didácticos escritos y audiovisuales, así como la contratación de personal especializado que les asesore. En cuanto a los docentes de la modalidad presencial, el 60.0% respondió que sería muy útil contar con este apoyo y el 33.8% que sería útil.

Sin embargo, en este último aspecto se observa cierta discrepancia respecto a algunos *contenidistas* porque el 50% indicó que de forma ocasional requieren de la asesoría y el apoyo de una unidad de producción, el 6.3% indicó que nunca, el 31.3% mencionó que frecuentemente y el 12.5% que muy frecuentemente. Esto coincide con el hecho de que los *contenidistas* indicaron tener poca interacción con el área de producción de multimedios, y según los resultados de la encuesta el porcentaje de interacción con esta área obtuvo un valor del 18.8%. También se

observa cierta tendencia a la producción más independiente debido a que, al consultarles a los *contenidistas* sobre las áreas en las que requieren capacitación el 87.5% mencionó el uso de herramientas de software y hardware para la producción de sus recursos educativos digitales.

Por otro lado, los participantes en el grupo focal el 100% manifestaron sobre la carencia de normativas, políticas y/o lineamientos referentes a la producción de recursos educativos digitales, de igual manera para la modalidad de educación a distancia en la facultad y en la universidad. Esto se constató en la revisión documental realizada por la autora de la investigación, en el Modelo Educativo y en las Políticas y lineamientos curriculares de la Universidad de El Salvador (Glower, 2014), no se identificaron aspectos que estuviesen relacionados de forma directa con la producción de recursos educativos digitales.

Además, en el Modelo Educativo de Educación a Distancia (ModeloEaD, 2016) se hace mención acerca de la importancia de estos recursos; sin embargo, no se especifica información como la definición, estructura, características, funcionalidad formativa y modelos de producción.

Cabe señalar que si bien en la universidad no se cuenta con normativa referente a la producción de recursos educativos digitales, en el Reglamento Especial de la Educación no Presencial en Educación Superior, aprobado por la Asamblea Legislativa en el año 2012, se hace referencia a algunos elementos como: la necesidad de diseñar materiales didácticos para adecuar contenidos acordes a la modalidad de educación no presencial (artículo 24); el diseño de recursos didácticos como una de las competencias académicas de los docentes que participan en esta modalidad (artículo 22, literal II); el uso de las tecnologías para la educación y la información (artículo 22, literal IV) y la necesidad de adecuar contenidos a las características del proceso de enseñanza (artículo 26).

En cuanto a la gestión del recurso humano en la producción de recursos educativos digitales, en la facultad no se ha identificado la existencia de un documento referente al perfil con las funciones de los *contenidistas* o autores de los recursos educativos digitales, tampoco en el documento de Principales Puestos y Funciones de Educación a Distancia (ManualEaD, 2016).

También en cuanto a la gestión de los recursos humanos, en la modalidad de educación a distancia, se identificó que el rol de coordinador de cátedra es relevante debido a que se encarga de coordinar las asignaturas para las que se están produciendo los recursos educativos digitales; sin embargo, no todos tienen participación o están involucrados en el proceso. Esto se observó en los resultados de la encuesta realizada a los coordinadores de cátedra, en la que, a criterio de los encuestados, el 42% considera que tiene una participación con nivel muy alto, el 46% Alto, el 9% Bajo y 1% Nulo. Es probable que la participación con niveles Altos y Muy alto tenga relación con el hecho de que el 38% de los coordinadores de cátedra encuestados son también *contenidistas*.

Otro aspecto relacionado con la dimensión organizativa es la interrelación de los actores de la producción de recursos educativos digitales, en la que según los *contenidistas*, el 68.8% afirmó que interactúan con la coordinación de cátedra, el 56.3% con el coordinador de carrera, el 18.8% con el área de multimedia, el 25% con el área en TIC, el 6.3% con asesoría pedagógica, el 6.3% con el área de diseño gráfico y ninguno seleccionó la opción de diseñador instruccional, además no se identificó este rol en la estructura organizativa de puestos y funciones de la facultad.

Por otro lado, en la encuesta realizada a los *contenidistas*, en la pregunta abierta en la que se solicita la opinión de los encuestados, entre las opiniones brindadas se menciona que se debe trabajar más en conjunto con los coordinadores de cátedra y carrera para que sea más fluida la información, también interactuar con los tutores que utilizarán los recursos y atenderán dudas sobre los recursos elaborados por los *contenidistas*; otros mencionan la importancia de involucrar a tutores y estudiantes en la evaluación de los recursos elaborados. Por tanto, se identifica que existe una limitada interrelación con los diferentes actores que intervienen en la producción de los RED, puesto que la comunicación se da con mayor predominancia entre *contenidistas* y la coordinación del proceso, no así con otros roles que también son relevantes.

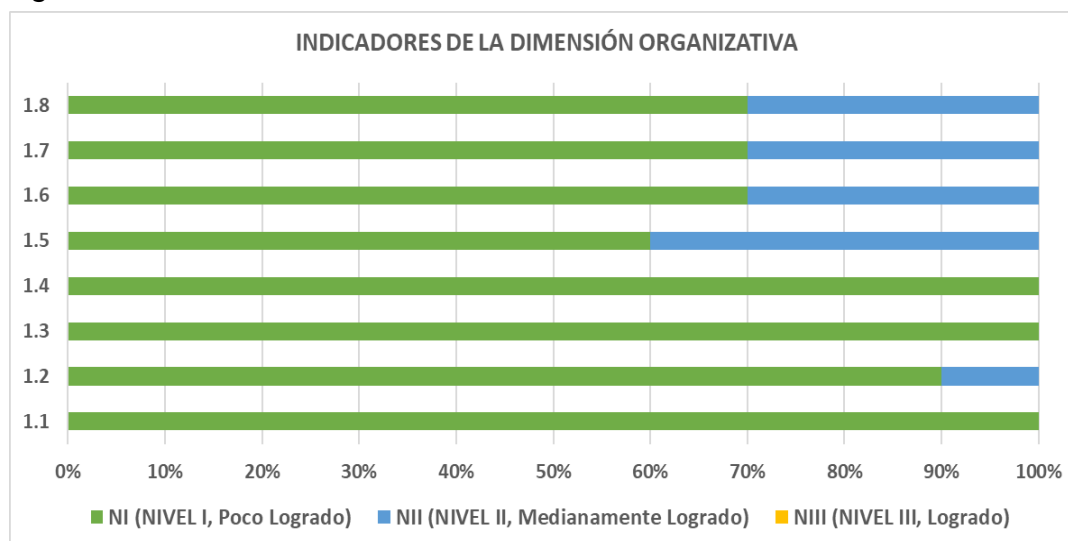
En lo referente a la existencia de medios de interacción y/o cooperación entre docentes productores de recursos educativos digitales, el 68.8% de los *contenidistas* respondió que no existen, y el 31.3% que sí los hay. Además, el 31.3%

indicó nunca haber participado en la elaboración de recursos educativos de manera conjunta con otros *contenidistas*, el 50% mencionó que pocas veces, el 6.3% que a veces, y el 12.5% que muchas veces. Al respecto, el 100% considera que les sería útil trabajar de manera conjunta con otros *contenidistas*. De igual manera, se consultó a los docentes de la modalidad presencial si consideran importante interactuar con docentes que tienen experiencia en la producción de recursos educativos digitales y en la modalidad a distancia, a lo que el 49.2% respondió que les sería muy útil, el 40% que les sería útil y el 10.8% poco útil.

En correspondencia con lo anterior, los resultados del estado inicial de los indicadores de la dimensión Organizativa se muestran en el gráfico de la Figura 4, en el cual se ha asociado un porcentaje de correspondencia de nivel de logro para cada indicador determinado en la Tabla 1 para esta dimensión, acorde al análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos y los ítems directamente relacionados con cada uno.

Figura 4

Representación Gráfica del Estado Inicial de los Indicadores de la Dimensión Organizativa



Nota. Elaboración propia.

A partir de estos resultados se determinó que en la dimensión Organizativa los ocho indicadores se ubican en el nivel 1, por lo que, con base en el cálculo de la fórmula aplicada para obtener el nivel de logro de esta dimensión, se obtuvo el siguiente resultado:

$$\text{Nivel de la dimensión Organizativa} = (8 * 1 + 0 * 2 + 0 * 3) / 8 = 1$$

Con este valor se determinó que la dimensión Organizativa se ubica en el nivel I, que corresponde con el nivel poco logrado.

Dimensión Metodológica

En esta dimensión no se identificó concordancia de la producción de recursos educativos digitales con un modelo de diseño instruccional, con un modelo educativo y con la aplicación de metodologías activas, debido a que, en la modalidad de educación a distancia y según los participantes en el grupo focal, existe poca documentación de referencia metodológica del proceso.

Sobre este punto, el 56.5% de los coordinadores de cátedra considera que no existe documentación de referencia de la producción de recursos educativos digitales y el 91.3% considera que sería muy útil contar con esta información. De allí que, al consultarles sobre las áreas en las que se les ha proporcionado inducción y/o asesoría, la metodológica obtuvo un 43.8%. También, al consultarles si en la facultad se les ha proporcionado documentación sobre aspectos teóricos y metodológicos, el 43.8% indicó que sí, pero es insuficiente y el 50% que es suficiente.

A criterio de la autora de esta investigación, la falta de documentación de referencia metodológica deriva en la falta de homogeneidad en los procedimientos, lo que se evidencia en que el 6.3% de los *contenidistas* manifiesta no tener conocimiento acerca de estándares internacionales referente a la producción de recursos educativos digitales, el 37.5% manifiesta que tiene bajos niveles de conocimientos y un 50% un alto nivel de conocimiento.

Sobre este aspecto, al consultarles si elaboran guías didácticas acerca del uso de los recursos educativos, el 6.3% manifestó que nunca, el 18.8% que muy pocas veces, el 6.3% que algunas veces, el 31.3% que casi siempre y el 37.5% que

siempre. Con relación a los coordinadores de cátedra, el 21.7% manifestó que no brindan guías didácticas a los tutores y un 78.3% indicó que sí.

Aunado a lo anterior, en la consulta referente a la existencia de estrategias de actualización de los recursos educativos digitales, el 39.1% de los coordinadores de cátedra respondió que no tienen definidas y el 60.9% que sí. Sin embargo, en la documentación consultada no se identificó información de referencia, lo que orienta a que es probable que cada coordinación de cátedra y/o carrera establece sus propios criterios en los casos que si lo realicen.

Por otro lado, se identificó que según el 50% de los *contenidistas*, el período de tiempo establecido para la producción de recursos educativos digitales no es suficiente y según se identificó en el grupo focal, este tiempo oscila entre 6 y 8 meses, lo cual, según la autora de la investigación, resulta insuficiente en algunos casos al considerar la cantidad de recursos a producir, la complejidad y la dimensión de la información que se debe suministrar en cada uno.

Referente a la sistematización de experiencias de la producción de recursos educativos digitales, según se identificó en la entrevista de grupo focal, en la modalidad de educación a distancia no se lleva un registro sistematizado de las experiencias del trabajo de los *contenidistas*, con sus aciertos y desaciertos, por lo que la documentación y experiencia adquirida se maneja y transmite en su mayoría por cada coordinación de carrera y/o cátedra. En este sentido, para la autora de esta investigación, llevar el registro de la sistematización de experiencias de la producción de recursos educativos digitales sería de mucha utilidad para las personas que comiencen en este proceso.

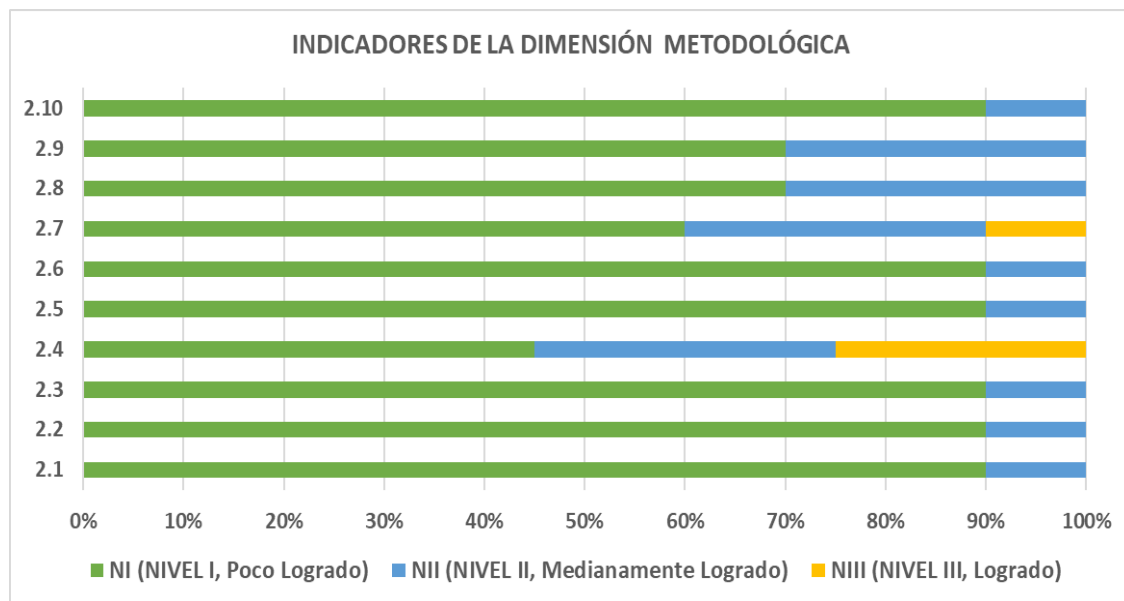
Lo anterior, sería de especial interés para los docentes de la modalidad presencial que están comenzando a elaborar sus recursos educativos, más aún a partir del ciclo I 2020, que como consecuencia de la emergencia del COVID-19 han tenido que trabajar utilizando la metodología de la modalidad de educación a distancia, y el 3.1% afirma no tener conocimientos sobre aspectos teóricos, metodológicos y pedagógicos de esta modalidad, el 7.7% indica que muy bajo, el 38.5% que bajo, un 46.2% que alto y un 4.6% que muy alto. Referente a las áreas de capacitación que consideran necesario recibir, el área relacionada con los

modelos de diseño instruccional obtuvo un 50%, el de estructurar la producción de los recursos educativos digitales en fases o etapas un 50%, fundamentos teóricos y metodológicos un 68.8%, y estándares internacionales un 50%.

En correspondencia con lo anterior, los resultados del estado inicial de los indicadores de la dimensión Metodológica se muestran en el gráfico de la Figura 5, en el cual se ha asociado un porcentaje de correspondencia de nivel de logro para cada indicador determinado en la Tabla 1 para esta dimensión, acorde al análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos y los ítems directamente relacionados con cada uno.

Figura 5

Representación Gráfica del Estado Inicial de los Indicadores de la Dimensión Metodológica



Nota. Elaboración propia.

A partir de estos resultados se determinó que en la dimensión Metodológica los diez indicadores se ubican en el nivel 1, por lo que, con base en el cálculo de la fórmula aplicada para obtener el nivel de logro de esta dimensión, se obtuvo el siguiente resultado:

$$\text{Nivel de la dimensión Metodológica} = (10 * 1 + 0 * 2 + 0 * 3) / 10 = 1$$

Con este valor se determinó que la dimensión Metodológica se ubica en el nivel I, que corresponde con el nivel poco logrado.

Dimensión Tecnológica

En esta dimensión, en lo referente a la existencia de Infraestructura tecnológica de soporte a la gestión de los recursos educativos digitales, en la modalidad a distancia, los entrevistados en el grupo focal mencionaron que la gestión de los recursos la realiza cada coordinador de carrera y/o cátedra, y para el almacenamiento de los recursos elaborados por los *contenidistas*, en su mayoría se utiliza un canal de YouTube y/o un drive en la nube de una cuenta institucional de un coordinador de carrera y/o cátedra.

En la encuesta realizada a coordinadores de cátedra, se les consultó si se les ha proporcionado acceso a algún repositorio de recursos educativos digitales de los cuales puedan disponer y reutilizar, el 34.8% mencionó que no y el 65.2% que sí. En consideración a este aspecto, por conocimiento de la autora de esta investigación, el repositorio al que hacen referencia los coordinadores de cátedra corresponde al drive y/o canal de YouTube que administra cada coordinador de carrera para la gestión de estos recursos, tomando como base que en los servidores de la facultad no se administra un repositorio de recursos educativos digitales. Por tanto, se carece de espacios virtuales de producción colaborativa en la que se puedan compartir los recursos y las experiencias por parte de los autores de los RED y coordinadores del proceso, así como docentes de la modalidad presencial.

Concerniente al punto anterior, se observa que las limitantes en la gestión de los recursos educativos digitales dificultan poder acceder a estos y a reutilizarlos, ya sea en la misma carrera o en otras carreras de la misma facultad o incluso en otras facultades con áreas afines. Por tanto, el 60.9% de los coordinadores de cátedra considera que sería muy útil poder reutilizar los recursos elaborados en otras asignaturas afines, y el 39.1% considera que sería útil. En el caso de los docentes de la modalidad presencial, el 69.2% considera que sería muy útil y el 23.1% que sería útil.

Otro factor que se evidencia dificulta la reutilización de los recursos educativos digitales es la carencia de metadatos, lo que se constató en la observación de los

recursos educativos digitales en el aula virtual, realizada por la autora de la investigación. Entre algunas de las carencias de metadatos observadas fue la fecha en que fueron elaborados, el área a la que pertenecen y los derechos de autor.

Lo anterior coincide con los resultados obtenidos en la encuesta a los coordinadores de cátedra en la que el 73.9 % seleccionó la opción referente a desconocer y/o no utilizar estándares de metadatos para la identificación, descripción y catalogación de los recursos educativos digitales. En este sentido, el 39.1% de los coordinadores de cátedra y el 50% de los *contenidistas* seleccionaron la opción de querer recibir capacitación en el área de estándares internacionales; y el 43.5% de los coordinadores de cátedra y el 37.5% de los *contenidistas*, seleccionaron la opción de recibir formación acerca de cómo realizar la clasificación de los recursos mediante el uso de metadatos.

Adicional a lo anterior, a partir del proceso de observación de recursos educativos digitales que han sido elaborados, la autora de la investigación observó la ausencia de metadatos en el 100% de los recursos consultados.

Con relación a la interoperabilidad de los recursos educativos digitales, se identificó que, el 52.2% de los coordinadores de cátedra considera que siempre es posible consultar estos recursos desde diferentes dispositivos, el 39.1% que casi siempre y un 8.7% que algunas veces. De manera similar, el 59.7% de los tutores indicó que siempre, el 36% que casi siempre y el 3.6% que algunas veces.

Considerando que, según los resultados de las encuestas y de la observación, los tipos de recursos que más se están elaborando en la modalidad a distancia y en la presencial son videos, presentaciones electrónicas y documentos de texto, estos formatos se pueden utilizar en diferentes plataformas, entre estas Moodle, Google Classroom, Schoology y Edmodo. Esto coincide también con la respuesta de los estudiantes al consultarles sobre los medios por los cuales reciben los recursos educativos digitales, en la cual el 83% respondió que por la plataforma Moodle que se utiliza en la Universidad, el 29.8% por Schoology y el 18% por Google Classroom.

Al consultar sobre la existencia de espacios virtuales de producción colaborativa, a criterio del 68.8% de los *contenidistas* no se ofrecen vías para interactuar con otros *docentes* que están elaborando recursos educativos digitales,

el 68.8% considera que sería muy útil la elaboración de recursos de manera conjunta con otros *contenidistas*, y el 31.3% considera que sería útil. De igual manera el 49.2% de los docentes de la modalidad presencial, consideran que sería muy útil interactuar con docentes que tienen experiencia en la producción de recursos educativos y en la modalidad de educación a distancia, el 40% considera que sería útil y el 10.8% que sería poco útil.

En lo referente a la existencia de asesoría de especialistas en tecnologías para la producción de recursos educativos digitales en la facultad, si bien el 56.3% de los *contenidistas* afirma haber recibido apoyo en el área tecnológica, indicaron que su nivel de interacción con especialistas en TIC ha sido de un 25%. Lo que se confirma con información obtenida de la Unidad de Tecnologías de Información de la facultad, en la que se observa que las capacitaciones brindadas se fundamentan en el uso del aula virtual Moodle y la plataforma de video-conferencias de Microsoft Teams. Esto se debe a que no se cuenta con especialistas en tecnologías educativas en dicha unidad, según conocimiento de la autora y tal como se identifica en informes, documentación sobre perfiles de puestos y funciones y memorias de labores.

En cuanto a la disponibilidad de entornos virtuales para la distribución de los recursos educativos digitales, en la facultad se utiliza la plataforma institucional <http://campus.ues.edu.sv> basada en Moodle. Por conocimiento de la autora, por el cargo que ejerce en la facultad, esta plataforma es utilizada en un 100% en las diferentes asignaturas de la modalidad a distancia para distribuir los recursos educativos digitales a los estudiantes.

Este escenario cambia en la modalidad presencial debido a que en el ciclo I 2020, según la revisión documental de los informes presentados por la mayoría de los docentes, se identificó que en un aproximado del 35% de las asignaturas reportadas utilizan la plataforma campus.ues.edu.sv, y también reportan el uso de otras plataformas para la distribución de los recursos educativos digitales y para comunicarse con los estudiantes, entre estas Schoology en un 15% y Google Classroom en un 5% de las asignaturas. Además, el uso del correo electrónico institucional y el uso de WhatsApp son dos de las tecnologías que en la modalidad presencial se utilizan con mayor frecuencia.

Respecto a la disponibilidad de herramientas de hardware y software para la producción de recursos educativos digitales, según la documentación que se administra en la Unidad de Tecnologías de Información, en la facultad no se cuenta con software y hardware especializado para producir recursos educativos digitales.

En el caso particular de la modalidad presencial, el equipo básico con el que cuentan los docentes son computadoras de escritorio y conectividad a internet de tipo cableado, pero en su mayoría no cuentan con cámara web, micrófono, bocinas ni auriculares, los cuales son necesarios para la creación de recursos básicos de tipo multimedia.

Según el informe de mantenimiento del equipo informático de la facultad, correspondiente al año 2019 y elaborado por la subunidad de redes y soporte técnico de la Unidad de Tecnologías de Información, se destacan algunas características de estos equipos y entre estas que el 45% de las computadoras de escritorio se ubican en el rango de 1-3 años de antigüedad. El 47% tienen procesador de tipo Core i7, el 24% Core i5, el 10% Core i3 y el 19% Core2Duo, por tanto, los equipos son recientes y con capacidad de procesamiento para soportar herramientas de software básicas para elaborar recursos de tipo multimedia y texto.

En lo referente al software disponible, se cuenta con licencias de Windows y Office. Sin embargo, esto no es así con licencias de plataformas como Genially, Powtoon, Articulate, Doodle, entre otras herramientas especializadas para la elaboración de contenidos y recursos educativos digitales.

Para el caso de la modalidad de educación a distancia, en la encuesta realizada a coordinadores de cátedra, en la pregunta abierta, entre las opiniones brindadas se menciona sobre la necesidad de adquirir licencias de software y equipo para la creación de multimedios. En la pregunta abierta realizada a los *contenidistas*, entre las opiniones proporcionadas se menciona sobre la necesidad de que se les brinde acceso a espacios y equipo profesional que les conlleve a una mejor calidad en la elaboración de sus recursos.

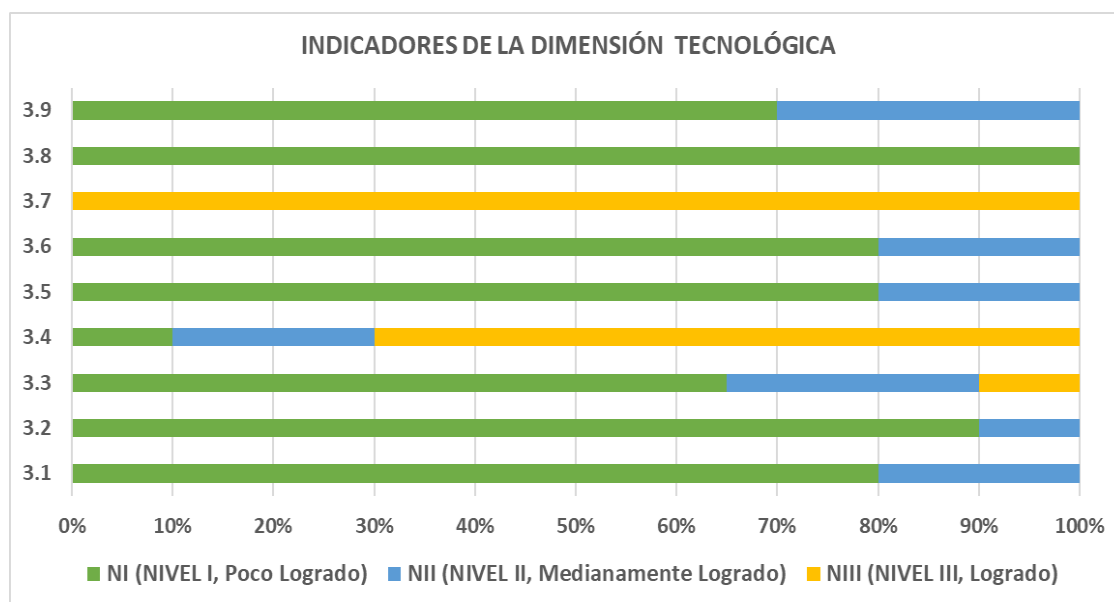
En lo referente a las áreas de capacitación relacionadas con las tecnologías que los docentes requieren, el 91.3% de los coordinadores de cátedra y el 87.5% de los *contenidistas* seleccionaron la opción acerca del uso de herramientas de

software y hardware para la producción de recursos educativos digitales. Otra área de capacitación que obtuvo un alto porcentaje de preferencia fue acerca del montaje de recursos educativos en la plataforma virtual, con un valor del 52.2% por parte de los coordinadores de cátedra y el 82.5% para los *contenidistas*.

En correspondencia con lo anterior, los resultados del estado inicial de los indicadores de la dimensión Tecnológica se muestran en el gráfico de la Figura 6, en el cual se ha asociado un porcentaje de correspondencia de nivel de logro para cada indicador determinado en la Tabla 1 para esta dimensión, acorde al análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos y los ítems directamente relacionados con cada uno.

Figura 6

Representación gráfica del estado inicial de los indicadores de la dimensión tecnológica.



Nota. Elaboración propia.

A partir de estos resultados se determinó que en la dimensión Tecnológica se ubicaron siete indicadores en el nivel 1 y dos indicadores en el nivel III, por lo que,

con base en el cálculo de la fórmula aplicada para obtener el nivel de logro de esta dimensión, se obtuvo el siguiente resultado:

$$\text{Nivel de la dimensión Tecnológica} = (7 * 1 + 0 * 2 + 2 * 3) / 9 = 1.44$$

Con este valor se determinó que la dimensión Tecnológica se ubica en el Nivel I, que corresponde con el nivel poco logrado.

Dimensión Pedagógica

En esta dimensión, al consultar sobre el cumplimiento de algunos aspectos didácticos acerca de los recursos educativos digitales, en particular en las asignaturas de las carreras de la modalidad a distancia, se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3

Aspectos Didácticos de los Recursos Educativos Digitales

Criterio	Estudiantes	Tutores	Coord. de cátedra
Los recursos estimulan su interés y mantienen su atención al momento de consultarlos.	26.7%	51.1%	60.9%
El diseño y presentación de los recursos favorece el adecuado procesamiento de la información.	30.8%	48.9%	47.8%

Nota. Elaboración propia.

A partir de lo anterior, se observa que los estudiantes asignaron una nota baja en ambos criterios, los tutores asignaron un valor un poco mayor y los coordinadores de cátedra asignaron los porcentajes mayores, aunque no un valor alto. Cabe destacar que el valor asignado por los estudiantes coincide con la observación de recursos realizada por la autora de la investigación, debido a que en varios de estos recursos se observó que la presentación, el diseño gráfico, la forma de estructurarlos en el aula virtual y el volumen de información que contienen, requiere de mejoras para despertar mayor interés en los estudiantes, al igual que se brinde

mayor diversidad de formatos y lograr que estos recursos estén mejor contextualizados, sean más interactivos y dinámicos.

Al consultarle a los *contenidistas*, el 75% consideró que sus recursos cumplen con el aspecto referente a que estimulan el interés y mantienen la atención al momento de consultarlos, y el 50% considera que el diseño y presentación de los recursos favorece el adecuado procesamiento de la información.

De acuerdo con la autora de esta investigación, lo anterior podría estar asociado con la experiencia y formación de los *contenidistas*. Esto debido a que según se identificó en los resultados de la encuesta realizada, el 68.8% indicó tener un nivel de estudio académico de grado, el 31.3% de Maestría y el 0% de Doctorados. En lo referente al tiempo de labor académica, el 18.8% indicó tener menos de 1 año de experiencia docente, el 50% de 1 a 3 años, el 18.8% de 4 a 9 años y el 12.5% de 10 a 24 años. Aunado a esto, el tiempo de experiencia en la producción de recursos educativos digitales que poseen los *contenidistas*, según los resultados de la encuesta, el 18.8% indicó tener menos de 1 año de experiencia, el 50% de 1 a 3 años, el 18.8% de 4 a 9 años, y el 12.5% de 10 a 24 años.

Además, se observan deficiencias en la validación didáctica de los recursos educativos digitales. Esto se identificó en la entrevista realizada al grupo focal, en la que se mencionó que no se cuenta con criterios de validación. También, al consultarle a los entrevistados si consideraban importante que como parte del proceso de producción se considere la realización de un pilotaje de los recursos educativos con estudiantes y tutores, respondieron en su totalidad de manera afirmativa. Esto coincide con los resultados de la encuesta realizada a los *contenidistas*, en los que el 56.3% respondió que no ha recibido criterios para autoevaluar los recursos educativos digitales y de igual forma el 56.5% de los coordinadores de cátedra. En este contexto, el 100% de los *contenidistas* coincidió en que sería importante disponer de criterios de evaluación, y también el 100 % de los coordinadores de cátedra. Al respecto, la autora de la investigación no identificó documentación existente referente a criterios de validación de los recursos educativos digitales.

A los aspectos antes descritos, se asocia el nivel de seguimiento de la efectividad didáctica de los recursos educativos digitales que se están utilizando en las asignaturas. Por ejemplo, el 8.7% de los coordinadores de cátedra indicó que nunca consulta a los estudiantes sobre su nivel de comprensión y aprendizaje de los recursos educativos digitales, el 26.1% que pocas veces, el 47.8% que a veces y el 17.4% que muchas veces. De allí que al consultarles si dan seguimiento sobre el uso que realizan los estudiantes de los recursos digitales en la plataforma virtual, el 65.2% indicó que no lo realizan y un 34.8% mencionó que sí.

En la misma línea, al consultarle a los estudiantes acerca de su valoración sobre los recursos educativos digitales, que les son proporcionados en las asignaturas de la carrera que estudian, hubo diversidad de criterios, por ejemplo, el 6.1% los considera deficientes, el 13.5% regulares, el 28% buenos, el 39.1% muy buenos y el 13.4% excelente. En cuanto a los docentes tutores, el 40.3% considera que los recursos son excelentes, el 43.9% muy buenos, el 13.7% buenos, el 1.4% regulares y el 0.7% deficientes. Sin embargo, al consultarle a los docentes tutores si han recibido requerimientos por parte de los estudiantes de materiales complementarios a los recursos educativos proporcionados, el 49.8% indicó que sí y el 50.4% que no.

Aunado a lo anterior, entre las opiniones proporcionadas por los estudiantes en la encuesta, algunos solicitaron que se tome en consideración que los recursos que se les proporcionan sean fáciles de descargar porque manifestaron tener limitantes de conectividad a internet, y también por el tipo de dispositivo que disponen para acceder a los recursos y consultarlos. Por ejemplo, el 79.7% indicó tener telefonía celular, el 56% computadora portátil, el 19% computadora desktop y un 7.1% Tablet. Por tanto, al consultarles el tipo de recurso que se les facilita visualizar, considerando estos aspectos, seleccionaron las presentaciones electrónicas con un porcentaje de preferencia del 76.8%, el texto para descargar y leer offline 71.9%, los videos 64.9%, el texto para leer online 43.9%, imágenes 49.1%, audios 37.2%, animaciones 18.2%, y simulaciones 15.8%. A criterio de la autora de esta investigación estos son elementos importantes a considerar al momento de seleccionar el tipo de formato de los recursos educativos digitales.

A partir de lo anterior, se confirma la importancia de conocer las características de los estudiantes para quienes se elaboran los recursos educativos digitales, y se observa que existen deficiencias debido a que, en la entrevista del grupo focal, se identificó que se carece de esta información o es muy limitada. Adicional a esto, no se cuenta con una base de datos de estudiantes con discapacidades y en particular de tipo visual y auditiva, a quienes se le dificultaría escuchar o ver las video-clases que son los principales recursos que se están elaborando.

Lo anterior coincide con los resultados de la encuesta realizada a los *contenidistas* en la que el 37.7% respondió que no cuenta con información acerca de las características de la población estudiantil para la cual se elaboran los recursos educativos digitales, lo que coincide con el 47.8% de los coordinadores de cátedra. Por tanto, al consultarles si consideran importante contar con esta información, el 100% de los *contenidistas* coincidió en que, si sería útil, y también el 95.6% de los coordinadores de cátedra. En lo referente a la existencia de diversidad de recursos educativos digitales de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje (audio, video, imagen, texto, simulaciones, animaciones), en las encuestas realizadas se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4

Tipos de RED de la Modalidad de Educación a Distancia de la FCCNNYM

Tipo de recurso	Estudiantes	Tutores	Coord. de cátedra	<i>Contenidistas</i>
Presentaciones electrónicas	66.8%	82%	65.2%%	93.8%
Video-clases	66.3%	74.8%	87%	93.8%
Texto para leer online	39.6%	22.3%	17.4%	62.5%
Texto para descargar y leer offline	69.9%	47.5%	39.1%	68.8%
Animaciones	5.3%	51.1%	52.2%	31.3%
Simulaciones	7.8%	37.4%	26.1%	18.8%
Imágenes	26.4%	47.5%	26.1%	50%
Audios	18.2%	20.1%	0%	12.5%

Nota. Elaboración propia.

A partir de los resultados anteriores se observa que los recursos que más se están utilizando son video-clases, presentaciones electrónicas y texto para

descargar y leer offline. Tal resultado coincide con lo manifestado por los entrevistados en el grupo focal.

Según los datos obtenidos de la observación de recursos educativos en la plataforma virtual, en particular para la modalidad a distancia, de 63 cursos consultados, se identificaron 850 recursos en formato pdf, de los cuales 673 son externos y 177 son recursos elaborados para las asignaturas, también con valores cercanos, el uso de enlaces a videos es alto con un aproximado de 702, de los cuales la cantidad de recursos externos es de 553. Por tanto, se evidencia que existe poca diversidad de tipos y formatos de recursos producidos, y esta tendencia es similar en el caso de la modalidad presencial, en la que ha sido difícil hacer un estudio de este tipo porque la información es más dispersa y no todos utilizaron el aula virtual en el ciclo I 2020 que es el marco de referencia para este estudio.

En lo referente al uso de guías didácticas acerca del uso de los recursos educativos, el 6.3% de los *contenidistas* manifestó que nunca las realiza, el 18.8% que muy pocas veces, el 6.3% que algunas veces, el 31.3% que casi siempre y el 37.5% que siempre. Respecto a los coordinadores de cátedra, el 21.7% manifestó que no brindan guías didácticas a los tutores y un 78.3% indicó que sí.

En lo que concierne con la capacitación de los docentes que elaboran los recursos educativos digitales, según los entrevistados en el grupo focal, los *contenidistas* reciben inducción por parte de la Unidad de Producción de Multimedia para la elaboración de video-clases, lo cual fue confirmado por el coordinador de dicha unidad, pero para la elaboración de otro tipo de recursos no se cuenta con este tipo de apoyo.

Otro aspecto que se identificó como resultado de la revisión documental en la modalidad de educación a distancia, es que en el año 2018 los *contenidistas*, los coordinadores de cátedra y coordinadores de carrera recibieron capacitación en la elaboración de recursos audiovisuales y material escrito por parte de un equipo de funcionarios de la UNED de Costa Rica. Sin embargo, la capacitación no se ha continuado brindando y adicional a esto se observa que los *contenidistas* suelen cambiar con frecuencia. En este contexto, los resultados muestran que los *contenidistas* en un 31.3 % consideran las capacitaciones como insuficientes, el

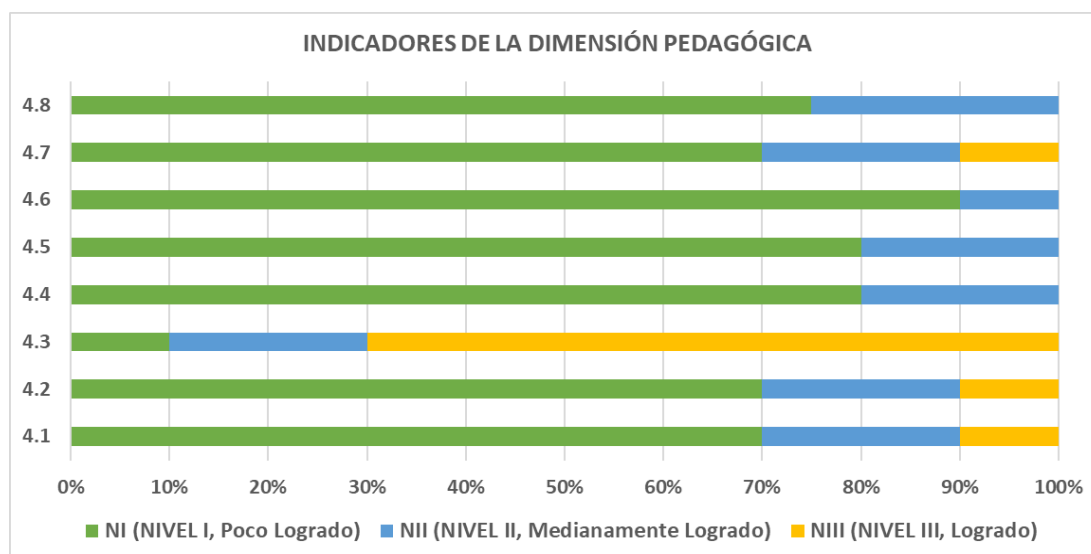
12.5% considera que son poco suficientes, un 50% que son suficientes y un 6.3% que son muy suficientes.

Al consultarle a los *contenidistas* si han recibido inducción, asesoría y/o apoyo en el área pedagógica, el 31.3% indicó que sí. Al respecto, al consultarles si les interesaría recibir capacitación sobre estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje aplicadas a la producción de recursos educativos digitales, el 81.3% respondió de manera afirmativa y hubo coincidencia con los coordinadores de cátedra debido a que el 56.5% también indicó tener interés en recibir este tipo de formación.

En correspondencia con lo anterior, los resultados del estado inicial de los indicadores de la dimensión Pedagógica se muestran en el gráfico de la Figura 7, en el cual se ha asociado un porcentaje de correspondencia de nivel de logro para cada indicador determinado en la Tabla 1 para esta dimensión, acorde al análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos y los ítems directamente relacionados con cada uno.

Figura 7

Representación Gráfica del Estado Inicial de los Indicadores de la Dimensión Pedagógica



Nota. Elaboración propia.

A partir de estos resultados se determinó que en la dimensión Pedagógica se ubicaron siete indicadores en el nivel I y un indicador en el nivel III, por lo que, con base en el cálculo de la fórmula aplicada para obtener el nivel de logro de esta dimensión, se obtuvo el siguiente resultado:

$$\text{Nivel de la dimensión Pedagógica} = (7*1 + 0*2 + 1*3) / 8 = 1.25$$

Con este valor se determinó que la dimensión Pedagógica se ubica en el Nivel I, que corresponde con el nivel poco logrado.

2.4 Valoración del estado actual de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador

A partir del análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de entrevistas, encuestas, revisión documental y observación, se identificaron como principales limitantes del proceso las siguientes:

- Insuficiente documentación y sistematización de referentes teóricos-metodológicos acerca de la producción de recursos educativos digitales.
- Deficiente validación de los recursos educativos digitales.
- Deficiente gestión de los recursos educativos digitales, lo que dificulta su acceso y reutilización.
- Poca diversidad de tipos y formatos de recursos producidos.
- Deficiente caracterización de los estudiantes para quienes se elaboran los recursos educativos digitales.
- Insuficientes programas de capacitación.
- Carencia de normativa acorde a la producción de recursos educativos digitales.
- Insuficiente infraestructura tecnológica para la producción de recursos educativos digitales.
- Deficiente interrelación de los actores del proceso y marcos de colaboración y cooperación.
- Carencia de espacios apropiados para la producción de recursos educativos digitales en la facultad.

- Carencia de personal y/o unidades especializadas en la facultad que apoyen y asesoren sobre la producción de recursos educativos digitales.
- Desconocimiento de criterios de evaluación y validación de los recursos que se elaboran.
- Deficiencias en el almacenamiento y clasificación mediante metadatos de los recursos educativos digitales que se producen en la facultad.
- Deficiente seguimiento a la efectividad didáctica de los recursos educativos digitales que se están utilizando en las asignaturas.
- Falta de políticas o lineamientos relacionados con la actualización, control de calidad, derechos de autor, estándares y validación de los recursos que han sido elaborados en la facultad.
- Deficiencias en el cumplimiento de aspectos didácticos en algunos recursos educativos digitales que han sido elaborados en la facultad.
- Deficiente estructura organizativa.

Sin embargo, también se identificaron algunas potencialidades en el estado inicial de la variable del objeto de estudio, entre estas las que se presentan a continuación:

- La interoperabilidad en el formato de los recursos educativos digitales facilita su uso en diferentes entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje.
- La disponibilidad de un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje institucional para la distribución de los recursos educativos digitales.
- La disponibilidad de computadoras actualizadas y con un nivel de procesamiento que, con otros dispositivos adicionales como cámaras web y micrófono se podrían ajustar para la producción de recursos educativos básicos.
- El uso de guías didácticas en los que se proporcionan las orientaciones básicas referente al uso de los recursos educativos, las cuales son un buen punto de partida para el diseño instruccional.
- La existencia de una Unidad de Producción de Multimedia institucional, con personal técnico e infraestructura de apoyo a la producción de recursos educativos de tipo video-clases.

Por tanto, a partir de los resultados anteriores y del nivel de logro de los indicadores y de las dimensiones, se determinó que el nivel de logro de la variable “Producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador” se encuentra en el nivel I, que es el más alejado de lo deseado y considerado como Poco Logrado.

2.5 Conclusiones del capítulo

La determinación de la estrategia metodológica para realizar la caracterización de la variable objeto de estudio, contribuyó, con mayor certeza y objetividad, a la comparación del estado actual de esta con el deseado, a partir del análisis de sus principales características definidas a través de sus 4 dimensiones y 35 indicadores. Con esto se logró profundizar en su caracterización, en el estudio de los antecedentes y en el análisis de los resultados de la aplicación de los instrumentos para la recolección de datos, lo que permitió identificar sus principales potencialidades y aspectos susceptibles de mejoras.

A partir de los resultados obtenidos del estudio del estado inicial de la variable objeto de estudio surge la necesidad de la elaboración de un referente teórico-metodológico, logístico y práctico-educativo. Esto con el propósito que guíe y regule con efectividad la producción de recursos educativos digitales para dar cobertura a las necesidades pedagógicas, didácticas, metodológicas, organizativas e informativas que el proceso demanda en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador.

Capítulo 3. Propuesta de concepción teórico-metodológica para la producción de recursos educativos digitales

En este capítulo se expone la concepción teórico-metodológica para la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador, fundamentada en la sistematización de referentes teóricos en los que se sustentan los componentes esenciales que la conforman, el teórico-conceptual y el metodológico, la relación entre estos y los resultados de la validación de la concepción, mediante el método de consulta a especialistas y satisfacción de usuarios.

La concepción que se presenta tiene como objetivo dar respuesta al problema científico planteado en la investigación. Esta propuesta parte de un enfoque integral que combina los componentes de la concepción para lograr la instrumentación de la teoría en la práctica, que conlleven a su implementación en un contexto real y que satisfagan las necesidades identificadas, en donde el docente juega un rol esencial en todo el proceso, al igual que el conjunto de relaciones con los diferentes actores y/o unidades involucradas.

Para lograr lo anterior, se aplicó el método sistémico-estructural (Díaz, 2009; Hurtado y Toro, 2007; Maldonado, 2018; Rodríguez, 2005), con el objetivo de determinar la estructura de los componentes de la concepción y las relaciones funcionales entre estos. Además, se aplicó el método inducción-deducción (Díaz, 2009; Hurtado y Toro, 2007; Maldonado, 2018; Rodríguez, 2005) para analizar los resultados comunes y no comunes de la aplicación del método de consulta a especialistas, de la aplicación de la concepción propuesta y del nivel de satisfacción de los docentes que participaron en este proceso en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Con esto fue posible constatar la efectividad de la concepción propuesta, al igual que identificar oportunidades de mejora para su fortalecimiento.

3.1 Estructura y definición de la concepción teórico-metodológica para la producción de recursos educativos digitales

Para iniciar con la elaboración de la concepción teórico-metodológica se tomó como base el estudio de las limitantes y potencialidades identificadas en el diagnóstico de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, una síntesis de los fundamentos del marco teórico de esta investigación, el Modelo Educativo y las Políticas y Lineamientos Curriculares de la Universidad de El Salvador, el Modelo Educativo de Educación a Distancia, documentación existente acerca de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, el Reglamento Especial de la Educación no Presencial en Educación Superior del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología y las dimensiones e indicadores de la operacionalización de la variable objeto de estudio.

Además, se realizó el estudio de investigaciones de tesis doctorales con propuestas de concepciones teórico-metodológicas de los autores García (2019), Jiménez (2012), Montero (2008), Portilla (2017), Rangel (2018), Rodríguez (2012), Solórzano (2016), Torres (2008) y Urquiaga (2017). Al respecto, en la mayoría de los casos de las investigaciones estudiadas se identifican algunas regularidades, entre estas la definición de concepción teórico-metodológica y la estructura de la concepción, conformada por componentes y las relaciones esenciales entre estos. Desde el componente teórico las investigaciones antes citadas se sustentan en principios, fundamentos, definiciones, conceptos, ideas y/o representaciones; y desde el componente metodológico se construyen a partir etapas o fases, procedimientos, acciones y/o ejes operacionales; y finalizan con sugerencias y/o requerimientos para la implementación de la concepción teórico-metodológica.

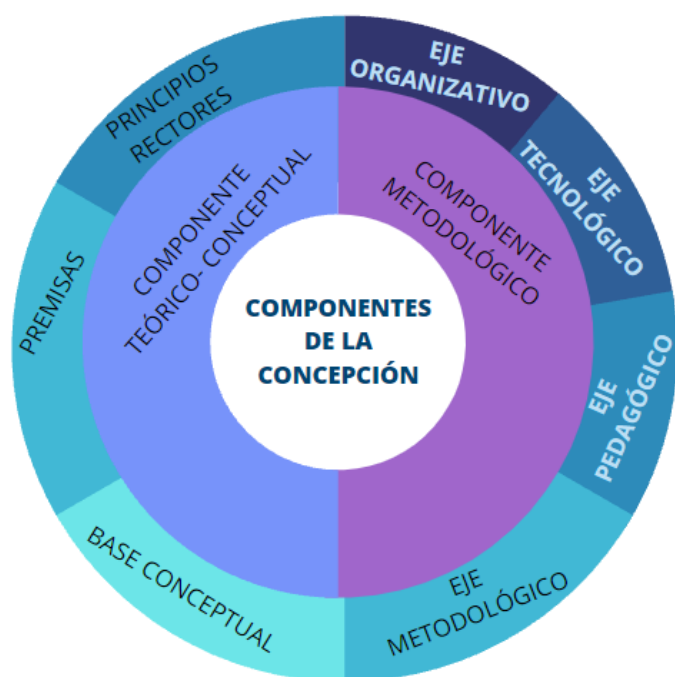
A partir de lo anterior, la concepción teórica-metodológica que se expone en esta investigación, se inicia con el estudio de su definición y al respecto se asume la propuesta de Chirino et al. (2013), quienes plantean que “Constituye una forma de organización sistémica del conocimiento científico que, fundamentada en los resultados de las ciencias proporciona una explicación particular del objeto de estudio y una derivación metodológica orientadora para la práctica.” (p.42). Estos

autores identifican que una concepción de este tipo está conformada por dos componentes esenciales, siendo uno de estos el teórico-conceptual, que se fundamenta en “conceptos y representaciones sobre un aspecto de la realidad o toda ella” y el metodológico, que se fundamenta en “orientaciones o acciones metodológicas encaminadas a la instrumentación de la teoría” (p.43).

A partir de lo antes descrito, la concepción teórica-metodológica elaborada en esta investigación consta de dos componentes, como se muestra en la Figura 8: el teórico-conceptual, conformado por una base conceptual, premisas y un conjunto de principios, que se sustentan en la sistematización de fundamentos teóricos relacionados con la producción de recursos educativos digitales, derivados del marco teórico de esta investigación; y el metodológico, conformado por ejes operacionales de orden pedagógico, tecnológico, organizativo y metodológico que orienten acerca de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador.

Figura 8

Esquema de los Componentes de la Concepción Teórico-Metodológica



Nota. Elaboración propia.

3.1.1 Componente teórico-conceptual de la concepción

El componente teórico-conceptual se sustenta en la sistematización del marco teórico de esta investigación y en principios rectores, que en conjunto le dan el carácter científico y orientan y rigen el actuar de la concepción con relación al objeto de estudio, mediante la articulación e integración de aspectos con enfoque pedagógico, metodológico, organizativo y tecnológico.

A partir de lo anterior, el componente teórico de la concepción se fundamenta en los siguientes principios rectores, que parten del estudio del marco teórico de esta investigación, de las necesidades y limitantes identificadas en el diagnóstico del estado inicial del objeto de estudio y de las exigencias del Modelo Educativo de la UES y del Modelo Educativo de la Modalidad de Educación a Distancia:

Carácter desarrollador en la producción de los RED. Este principio se fundamenta en el enfoque histórico cultural de L. S Vygotsky y seguidores, en particular en la categoría de zona de desarrollo potencial y en el enfoque de aprender haciendo o *learning by doing*. Esto sobre la base de programas de formación, acompañamiento y asesoría del docente que le conlleve al desarrollo de competencias digitales para la producción de recursos educativos digitales, eficaces en ambientes de aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Para ello se requiere de especialistas que le apoyen en la elaboración del recurso educativo digital con un nivel de involucramiento que dependerá de la complejidad del recurso a elaborar, en particular en los de tipo multimedia que requerirán de una mayor demanda de equipamiento, infraestructura y personal especializado.

Efectividad tecno-didáctica de los RED. Este principio se fundamenta en la verificación de la pertinencia y efectividad de los recursos educativos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde una perspectiva tecnológica y didáctica, sobre la base de criterios de calidad. Para lograr esto, se promoverá el uso del Índice de calidad de un recurso educativo digital – ICRED, elaborado por la autora de esta investigación y que consta de una serie de indicadores que debe cumplir un RED (Anexo A). Cabe destacar que se recomienda que esta evaluación debe realizarse durante el proceso de producción de un RED y no cuando haya finalizado.

Además, se requiere que este instrumento lo aplique no únicamente el autor o autores del RED sino también que se solicite la colaboración y participación de docentes del área de especialidad de la temática abordada en el RED, de equipos técnicos de producción, de la coordinación de carrera, de la coordinación de cátedra y de estudiantes.

Innovación y creatividad en la producción de un RED: se fundamenta en el enfoque de la Neurociencia y teorías del aprendizaje (conductismo, cognitivismo, constructivismo y conectivismo) para favorecer la motivación, despertar el interés, mantener la atención y disposición para aprender, que en conjunto contribuyan a una mejor comprensión de los RED. Esto tomando como base planteamientos de Guillén (2017) en los que se afirma se pueden generar emociones al despertar la curiosidad en el estudiante, lo que contribuye a focalizar su atención y facilitar su aprendizaje. Este principio se fortalece con la teoría *Design Thinking* referida por Liedtka et al. (2019) y DesignThinking-España (2020), la cual permite aplicar técnicas que coadyuven al docente a identificar y comprender mejor las necesidades de los estudiantes con el fin de diseñar propuestas de recursos educativos digitales que respondan mejor a estos requerimientos y por tanto sean más eficaces en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Construcción colaborativa de los RED: Este principio se fundamenta en la teoría del aprendizaje del conectivismo de George Siemens, a través del cual se busca fomentar en los docentes la creación colaborativa de recursos educativos digitales a través de espacios virtuales en los que puedan intercambiar recursos y reutilizar. También se busca fomentar un ambiente en el que los docentes puedan compartir experiencias, técnicas, contenidos y recursos educativos a través de espacios y redes de colaboración virtual creados para tal fin. Este principio también se fundamenta en la filosofía del intercambio de conocimientos y aumento de capacidades que la UNESCO (2021) promueve a través de los recursos educativos abiertos que tributen en el acceso universal y en la democratización de la educación, sin perder de vista el reconocimiento y respeto de la autoría de quienes elaboren los RED.

Estandarización en la producción de los RED: se fundamenta en la aplicación de estándares que orienten hacia lograr cierto grado de homogeneidad en determinados aspectos de la producción de un RED. Para ello se propone el uso estándar de metadatos Dublin Core para la categorización y almacenamiento de los RED. Además, se propone el uso de una plataforma de repositorio de los RED basada en DSpace para un almacenamiento y gestión más efectiva de estos recursos, siguiendo un método de validación estándar que la plataforma proporciona y que se debe realizar previo a la publicación de los RED con el fin de garantizar su efectividad didáctica y tecnológica. Se promoverá también el uso del Índice de calidad de un recurso educativo digital (ICRED), presentado en el Anexo A, como apoyo a la validación de un RED.

Si bien los principios constituyen lineamientos generales que se cumplen en la construcción e implementación de la concepción teórico-metodológica, esta debe cumplir también determinadas premisas básicas, que según Izquierdo (2004) son “condiciones previas necesarias externas o internas” (p.71) y Pérez (2015) señala que “constituyen las condiciones iniciales necesarias para la implementación de la propuesta” (p.207), las cuales han sido identificadas como:

- Existencia de una infraestructura de trabajo para la producción de los RED.
- Disponibilidad de herramientas de hardware y software para la producción de recursos educativos digitales.
- Existencia de unidades y/o personal de apoyo a la producción de recursos educativos digitales.
- Infraestructura tecnológica de soporte a la gestión de los RED.
- Disponibilidad de entornos virtuales para la distribución de los recursos educativos digitales.
- Conocimientos básicos del manejo de software por parte del personal docente de facultad.
- Disposición de trabajo en equipo por parte del personal docente de la facultad.

- Disposición para adaptarse a nuevas metodologías de trabajo que requieran de un pensamiento divergente y disruptivo que conlleven al docente a salir de la zona de confort para crear ideas innovadoras.
- Lineamientos básicos que sean aprobados por la facultad acerca de la producción de recursos educativos digitales que orienten a homogeneizar el proceso, fundamentado en estándares reconocidos por una comunidad científica.
- Espacios de colaboración para la creación y distribución de los RED.
- Conocimiento del Modelo Educativo de la UES por parte del docente para que los RED cumplan con los requerimientos institucionales establecidos.

Además de los principios rectores y de las premisas antes descritas, el componente teórico de la concepción se fundamenta en una base conceptual que está alineada en correspondencia con la filosofía del Modelo Educativo y las Políticas y Lineamientos Curriculares de la Universidad de El Salvador (Glower, 2014), en particular con la búsqueda del autoaprendizaje, la integración de las nuevas tecnologías, modalidades de educación a distancia y la consideración de entornos virtuales de aprendizaje. En esta base conceptual se asume a los RED como un componente esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por las tecnologías de la información y la comunicación, a través de los cuales se debe lograr la mediación pedagógica y la interacción entre docentes y estudiantes.

Por otro lado, cabe mencionar que en el componente teórico se han considerado aspectos que contrastan con la filosofía del Modelo Educativo de Educación a Distancia (ModeloEaD, 2016) en particular con respecto a incluir teorías que enfoquen la producción de los RED en metodologías basadas en el diseño instruccional, así como también la aplicación de criterios pedagógicos, tecnológicos, y de validación de los RED sobre la base de estándares de calidad internacionales.

Por tanto, la autora de esta investigación ha sistematizado la siguiente base conceptual del componente teórico-conceptual de la concepción teórico-metodológica:

Se retoma la definición de un Recurso Educativo Digital (RED), elaborada en el capítulo 1, como un conformado por un conjunto de contenidos, orientaciones y/o

actividades, preparados con el fin de apoyar, acompañar y fomentar el aprendizaje autorregulado, en correspondencia con los conocimientos, competencias y actitudes que se pretende alcanzar en el estudiante, y adaptados a sus necesidades y a un diseño curricular. De allí que, se asume la definición de producción de recursos educativos digitales, elaborada en el capítulo 2, como un proceso de elaboración de materiales digitales de apoyo al logro de objetivos de aprendizaje y al desarrollo de contenidos curriculares, a partir de preceptos organizacionales, pedagógicos, metodológicos y tecnológicos, dirigidos al proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación superior.

Se proponen como posibles ámbitos de aplicación de los RED modelos de enseñanza-aprendizaje no presenciales, semipresenciales y presenciales, que tienen como base potencial el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación.

Se asumen también como parte de este componente teórico los siguientes elementos provenientes de la enseñanza virtual como medios para la distribución de los RED:

Entorno virtual de enseñanza-aprendizaje: "un soporte tecnológico que permite la interacción entre docentes y estudiantes, así como la incorporación de contenidos y actividades didácticas" (Mora y Castro, 2018, p. 21).

Repositorio de recursos educativos digitales: "bibliotecas digitales especializadas, orientadas a facilitar la búsqueda y recuperación de los recursos, de manera que puedan ser utilizados en diversos ambientes" (Espinosa et al., 2017, p.2).

Entorno Personal de Aprendizaje:

un entorno constituido por diferentes herramientas de comunicación que permiten crear una escenografía comunicativa y formativa personal de un sujeto, a partir de la cual él podrá, en función de sus intereses y necesidades, potenciar tanto un aprendizaje formal como informal, descentralizado de los principios rígidos que moviliza una institución formativa, abierto con el entorno y las personas, y controlado por el individuo. (Cabero et al., 2010, p.28)

Se reconocen como tipos de recursos educativos digitales básicos: el texto, el video, el audio y la imagen, a partir de los cuales se pueden derivar o crear otros tipos de recursos como el hipertexto, la presentación multimedia interactiva, el podcast, las animaciones y simulaciones. Además, la clasificación de los RED se fundamenta en la propuesta de Gallego (2020) que los agrupa en: expositivos, descriptivos, narrativos, descriptivos-expositivos (infografías, hipertexto, video y animación), narrativos-descriptivos (videos y animación), expositivos-narrativos (audio, presentación electrónica con audio) y expositivos-descriptivos-narrativos (hipermedia, multimedia, video animado y videojuegos).

En lo referente a la estructura de un RED, la autora de esta investigación propone, a partir de Maldonado et al. (2016, p.79) y los eventos de instrucción de Gagné, que un RED debe estar conformado por:

- Portada con datos generales acerca del RED (título, autor, permiso de uso, fecha de elaboración, logo de la institución).
- Introducción, que conlleve información referida al contenido del RED y a conocimientos previos que serán la base para adquirir el nuevo conocimiento proporcionado mediante el contenido del RED.
- Objetivo específico de aprendizaje que le indique al estudiante lo que aprenderá.
- Contenido digital, con un diseño y estructura que despierte el interés y que capte la atención de los estudiantes y les invite a interactuar con el contenido.
- Síntesis o resumen de los aspectos esenciales del contenido.
- Actividad evaluativa, que invite al estudiante a identificar sus logros de aprendizaje, proporcionándole indicaciones claras y orientativas sobre cómo se realizará la acción con su correspondiente retroalimentación para respuestas correctas e incorrectas.
- Referencias de las fuentes utilizadas.
- Mensaje de cierre motivador.
- Guía didáctica que oriente acerca del uso educativo del RED, indicando el fin para el cual ha sido elaborado.

Con respecto a la funcionalidad formativa de los RED, se retoma la propuesta de Delgado y Colín (2019) al considerar que son instrumentos de mediación pedagógica que permiten interactividad, intervención, acción, proceso de transferencia y construcción del conocimiento.

En lo referente a las características pedagógicas y tecnológicas que debe cumplir un RED, se ha considerado el uso del Índice de calidad de un recurso educativo digital (ICRED), (Anexo A), elaborado por la autora de esta investigación. Para ello se tomó como referencia el marco teórico de este estudio al igual que las consideraciones de los instrumentos analizados de los autores Adame (2015), CURSO-AECID-UNED-ESPAÑA (2021), Fernández-Pampillón et al. (2012), Maldonado et al. (2016), Molano-Puentes et al. (2018), Nesbit et al. (2009), Pinto et al. (2017), Ruiz et al. (2007) y Vidal-Alegría et al. (2021).

El ICRED se fundamenta en dos dimensiones: pedagógica y tecnológica, cada una con su correspondiente definición, subdimensiones e indicadores. Cada subdimensión está conformada por indicadores mediante los cuales se realiza la evaluación de los aspectos esenciales que debe cumplir un RED, con una ponderación para cada indicador. Además, se proporciona una fórmula para el cálculo del índice global del RED y una escala de porcentajes con una valoración final en escala de Likert en el rango de Excelente, Muy bueno, Bueno, Regular y Deficiente.

A criterio de la autora de esta investigación, la efectividad de la aplicación del ICRED depende del adecuado manejo de los procedimientos operativos que se utilicen. Ello es así porque, previo a la elaboración de cualquier recurso de esta naturaleza, debe existir una consulta sistemática y dominio integral del instrumento, lo cual demanda de los aplicadores conocer los criterios pedagógicos y tecnológicos para focalizar mejor las acciones durante la producción del RED y en el proceso de evaluación de sus resultados.

3.1.2 Componente metodológico de la concepción

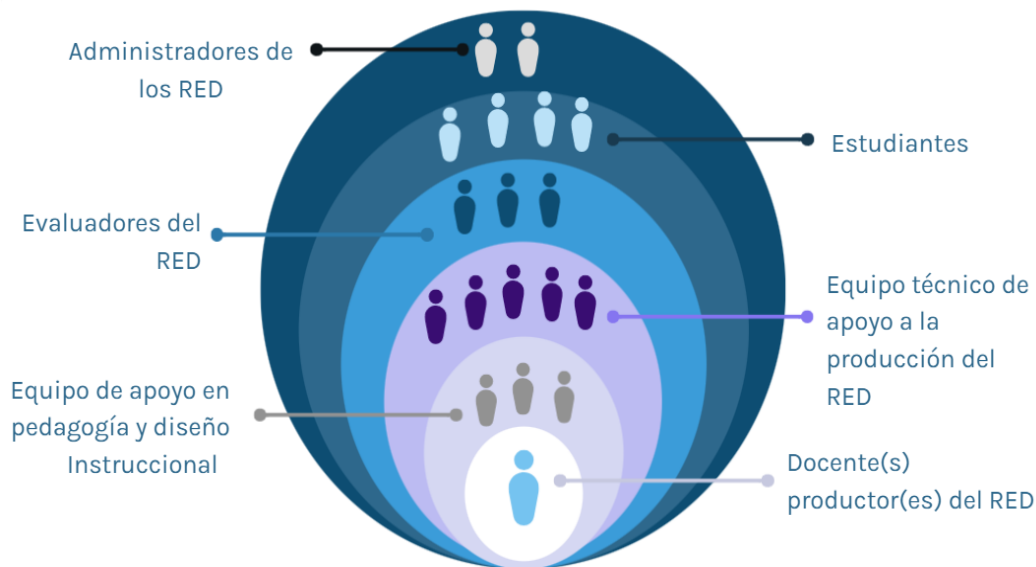
El componente metodológico de la concepción se fundamenta en ejes operativos de índole organizativo, pedagógico, tecnológico y metodológico. Esto

sobre la base de fases, procedimientos, actividades, acciones, técnicas, estándares y lineamientos básicos que sustentan la producción de los RED. En este componente para conllevar a una instrumentación práctica la concepción teórico-metodológica se definieron los siguientes ejes operativos:

- a) Eje organizativo. Se concreta en una estructura funcional cuyo objetivo es identificar las principales funciones de los agentes involucrados en la producción de un RED (Figura 9). Para el diseño de la propuesta, en este eje, se ha tomado como insumo el marco de trabajo de la metodología SCRUM y se ha aplicado la técnica de Mapa de Actores (Layton & Morrow, 2018).

Figura 9

Mapa de Actores de la Producción de los RED



Nota. Elaboración propia.

Según la propuesta de estructura organizativa para la producción de un RED en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, en el centro o núcleo del proceso está ubicado el docente o los docentes encargados de la producción del RED; en el siguiente nivel se encuentra el equipo de apoyo en pedagogía y diseño instruccional, quienes ejecutarían las siguientes funciones:

- Brindar asesoraría pedagógica durante planeación del RED.
- Asesorar en la elaboración de la instrucción que conllevará el RED.
- Orientar sobre la pertinencia de los contenidos seleccionados para la construcción del RED.
- Orientar sobre la identificación del objetivo de aprendizaje y logros esperados del RED.
- Asesorar acerca de la estructura didáctica que se ajuste mejor según el tipo de RED a elaborar.
- Asesorar sobre estrategias didácticas y actividades de aprendizaje del RED, con su respectiva retroalimentación, para reforzar y aplicar lo aprendido en relación con el objetivo de aprendizaje.
- Asesorar sobre la evaluación del perfil de los estudiantes para quienes estará dirigido el RED.

Cabe destacar que, debido a que en la facultad no se cuenta con un equipo de apoyo en pedagogía y diseño instruccional, se requiere de la contratación inicial de al menos dos profesionales a tiempo completo para realizar estas funciones. Esta cantidad podría aumentar dependiendo de la demanda de este servicio.

En el siguiente nivel de la estructura propuesta, se ubica al equipo técnico de apoyo a la producción del RED, que estaría conformado por especialistas en diferentes áreas como por ejemplo diseño gráfico, desarrollo web, programación, multimedia, tecnologías educativas, lingüistas, multimedia y audiovisuales. Debido a la diversidad de especialidades que podrían confluir en este equipo de apoyo técnico, no se propone una función en particular a desempeñar.

En este caso debido a que la facultad cuenta con el apoyo de la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones se requiere fortalecerla para ampliar los servicios que se brindan en función de atender la demanda de producción de los RED. De allí que, es necesario asignar personal de apoyo en la administración de la plataforma de repositorio de los RED, así como especialistas en tecnologías educativas para asesorar en la creación de los RED y en plataformas virtuales de

enseñanza y aprendizaje en las que se distribuirán estos recursos educativos en los diferentes cursos virtuales.

En lo referente a los recursos de tipo multimedia, debido a que la universidad cuenta con la Unidad de Producción de Multimedia es importante establecer comunicación con esta unidad desde la fase de planificación del RED y no hasta que se van a grabar las video-clases, como sucede en estos momentos.

En el siguiente nivel, se ha ubicado a los evaluadores del RED que deben ser especialistas en contenido, diseño y lingüística para apoyar en la validación de su calidad, como por ejemplo docentes colegas especialistas en el contenido del RED, docentes tutores que colaboran en la modalidad a distancia, coordinadores de carrera, coordinadores de cátedra, encargados de departamento y directores de escuela. Además, para fortalecer la validación del RED es necesario crear una comisión de docentes con especialidades en las áreas temáticas de la oferta académica de la facultad y que también se asignen con este rol de evaluadores en la plataforma del repositorio basada en DSpace, que ha sido instalada y configurada como propuesta para el almacenamiento de los RED en la facultad.

Como parte de la validación, la autora de esta investigación considera que todo recurso que sea puesto en funcionamiento debe cumplir con un estándar de calidad. Además, se debe buscar la efectividad tecno-pedagógica y establecer como norma el respeto de la autoría del RED y de sus contenidos, como forma de contribuir a su validez y confiabilidad, para de esta forma evitar posibles problemas legales. Al respecto el uso del instrumento de evaluación ICRED, elaborado en el marco de esta investigación, fortalecería este proceso de validación.

En el siguiente nivel se encuentran los estudiantes, quienes tendrán un rol más participativo en la elaboración de los RED, en particular en la evaluación de la versión piloto, con el objetivo de obtener sus valoraciones críticas y realizar mejoras según las observaciones obtenidas. También con esto se busca conocer mejor los intereses y las características de los estudiantes para quienes se elaboran los RED.

En el último nivel se encuentran los administradores de los RED, encargados de la administración y actualización del repositorio de recursos educativos digitales, quienes asesorarán a los docentes acerca de cómo realizar el almacenamiento del

archivo en el repositorio, cómo realizar el llenado de los metadatos para catalogar a cada recurso educativo, requerimientos técnicos que debe cumplir el archivo para que sea posible almacenarlo en el repositorio, aspectos relacionados con la seguridad en el almacenamiento, capacitación sobre el uso de la plataforma del repositorio, realizar copias de respaldo de los RED alojados en el repositorio, asignar los permisos a los usuarios que accedan al repositorio y crear nuevas colecciones y comunidades en el repositorio. En este caso se requiere de la asignación de personal de la Unidad de Tecnologías de Información para que apoye con estas funciones.

Debido a que en la actualidad no se cuenta con una unidad de apoyo en la elaboración de material de tipo texto, se requiere de una unidad que, de soporte en la elaboración de estos recursos, así como también en las áreas de lingüística y redacción, uso de normas para citar y referenciar las fuentes de la información utilizadas para la elaboración del contenido de los RED, entre otras actividades que sean definidas por especialistas en estas áreas.

Además de la propuestas de estructura organizativa para la producción de un RED en la facultad, también se ha elaborado una propuesta de lineamientos básicos referentes a la producción de estos recursos, referidos al almacenamiento y gestión, difusión, validación, control de calidad, actualización, licenciamiento y derechos de autor que regulen y den cierta homogeneidad a los procedimientos y acciones en el proceso de producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. La autoridad competente deberá comprometerse con un proceso de toma de decisiones que implica lo siguiente:

1. Aprobación de la propuesta de mapa de actores para sistematizar las principales funciones de los agentes involucrados en la producción de un RED (Figura 9).
2. Aprobación de un tipo de licencia asociado a los RED que sean producidos (idealmente puede aprobarse un tipo de licencia *Creative Commons*), adecuando el marco normativo institucional para fomentar una cultura de respeto de los derechos de autor en el ámbito académico, profesional e individual. Esto sin dejar de considerar la importancia de fomentar una cultura

de compartir los recursos educativos digitales para contribuir a la democratización de la educación superior pública en el país.

3. Aprobación del uso del repositorio digital, basado en la nube y en la plataforma de software de libre distribución Dspace, para el almacenamiento y gestión de los recursos educativos digitales que sean elaborados en la facultad. Este repositorio ha sido instalado y configurado por la autora de esta investigación.
4. Aprobación del uso del estándar de metadatos Dublin Core para identificar, clasificar, catalogar y describir a los RED que se elaboren en la facultad. Para ello se retoma las propuestas de metadatos de Martínez y Amaya (2017) y de-Deus and Barbosa (2020): identificador, título, creador, palabras claves, asignatura o ámbito de especificidad, descripción, editor, colaborador, fecha, tipo de recurso, formato, identificador, fuente de información, idioma, relación, cobertura, tipo de licencia y derechos de autor.
5. Aprobación del Índice de calidad de un recurso educativo digital (ICRED), (Anexo A), elaborado por la autora de esta investigación, como fundamento para la evaluación de la calidad de un RED que sea producido en la facultad sobre la base de aspectos pedagógicos y tecnológicos. Además, se recomienda que sobre esta base se defina que el porcentaje mínimo que debe cumplir un RED para ser considerado aceptable sea de 70%.
6. Aprobación de un tiempo límite de durabilidad de un RED, el cual se plantea que sea de 5 años como máximo, y que cada dos años el responsable de su elaboración verifique la validez del contenido del RED para identificar si es necesario actualizado previo al tiempo límite establecido o si se mantiene su validez de contenido y diseño.
7. Aprobación del estilo bibliográfico de normas APA, en su versión más actualizada, para citar y referenciar las fuentes originales de la información utilizada para la elaboración del contenido digital del RED. Con esto se estaría fomentando e impulsando el uso honesto, responsable y ético de la información en la facultad.

Cabe destacar que para la autora de esta investigación es necesario que los aspectos presentados en este eje organizativo cuenten con el respaldo de un

marco institucional y un sustento legal, para lo cual es necesario que sean aprobados por la Junta Directiva de la facultad. Esto con el objetivo de regular la producción de recursos educativos digitales en la facultad y promover la calidad en los recursos que sean elaborados por el personal docente.

- b) Eje metodológico-procedimental. En este eje se propone el procedimiento para la producción de un RED, sobre la base del diseño instruccional y en particular el modelo ADDIE, complementado con los pasos de la metodología Design Thinking y algunas técnicas propuestas por Liedka et al. (2019) y las fases de DesignThinking-España (2020). Además, se ha construido tomando elementos de Cadena et al. (2017), Ferrer (2017), Piskurich (2015), Velarde et al. (2017). Para cada fase se han definido objetivos, acciones, técnicas, resultados esperados y actores involucrados.

FASE DE ANÁLISIS

Objetivo: Recolectar, identificar y analizar los requerimientos para la elaboración de un RED.

Acciones:

- Identificar el objetivo específico de aprendizaje que se desea lograr con el RED.
- Identificar información acerca del perfil de la población meta de estudiantes para quienes estará dirigido el RED: contexto, condiciones, necesidades, habilidades, perfil tecnológico, datos demográficos, motivaciones, actitudes, conocimientos previos de la temática.
- Seleccionar el contenido (temas y/o subtemas) del RED.
- Definir actividades de aprendizaje del RED, con su respectiva retroalimentación, para reforzar y aplicar lo aprendido en relación con el objetivo de aprendizaje.
- Recibir asesoría de un diseñador instruccional o un asesor pedagógico para incorporar estrategias didácticas, con una base instruccional eficaz en el RED.

- Recibir asesoría de profesionales en el área de tecnologías y pedagogía para determinar el tipo de recurso a elaborar (texto, hipertexto, audio, podcast, video, imagen).
- Determinar las herramientas tecnológicas (hardware, software) necesarias para la elaboración del recurso educativo digital, que estén disponibles o que sea factible adquirir para evitar retrasos en la producción del RED.
- Buscar, filtrar, analizar, evaluar y organizar datos, información y contenido digital para la elaboración del recurso educativo digital.
- Realizar curación de los contenidos digitales seleccionados para la construcción del RED.

Técnicas: Realizar el llenado de una plantilla base en la que se describen algunos requerimientos y recursos con los que se cuenta (Anexo K).

Resultados Esperados: Tipo de RED a producir, contenido a utilizar y los requerimientos necesarios para la producción del RED.

Actores involucrados: Docente productor del RED, Equipo de apoyo en pedagogía y diseño instruccional

FASE DE DISEÑO

Objetivo: Diseñar el RED con base en los aspectos planteados en la fase de análisis.

Acciones:

- Se plantea el formato del recurso a elaborar.
- Se define el diseño, estructura, producción, navegación e interfaz del contenido: tamaño y tipo de letra, colores, enlaces, el ambiente por medio de plantillas, etc.
- Se diseñan escenarios de usuario que se ajusten a los requerimientos pedagógicos.
- Se articulan los contenidos y el escenario, enlazando de manera lógica la información, por donde se moverá el usuario.

- Se definen los metadatos para la identificación y categorización del recurso.
- Se definen estándares y la presentación del recurso.

Técnicas: Storyboard, mapa conceptual, lluvia de ideas, Storytelling, metáfora.

Resultados Esperados: Diseño del RED

Actores involucrados: Docente productor del RED, Equipo de apoyo técnico a la producción del RED

FASE DE DESARROLLO

Objetivo: Elaborar el RED a partir del diseño establecido.

Acciones:

- Seleccionar las herramientas tecnológicas con las que se realizará el recurso educativo o determinar si lo elaborará algún equipo de apoyo técnico.
- Crear prototipos si es requerido y determinar parámetros de revisión y evaluar la calidad.
- Elaborar el recurso y asignarle metadatos para su almacenamiento en un repositorio.
- Cumplir con requisitos de diseño: evitar textos muy largos y monótonos que pueden producir cansancio, uso y selección de las imágenes y otros contenidos que deben reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Elaborar un guion y seleccionar el sonido, imágenes y texto, para los recursos de tipo multimedia y/o audiovisuales.
- Crear el ambiente de aprendizaje y seleccionar los materiales requeridos para desarrollar la instrucción.
- Realizar el montaje del recurso en un sistema de gestión de aprendizaje (LMS), u otro medio destinado para este fin, siguiendo criterios de diseño y navegabilidad.
- Crear los manuales de usuario.

- Crear y editar los metadatos del RED.
- Almacenar en un espacio de almacenamiento temporal para la realización de pruebas y categorización basado en los metadatos.
- Realizar pruebas internas: se publica el recurso de manera temporal para la observación y realización de pruebas con el fin de encontrar y corregir posibles errores.

Técnicas: Storyboard, mapa conceptual, lluvia de ideas, Storytelling, metáfora.

Resultados Esperados: prototipo del RED

Actores involucrados: Docente productor del RED, Equipo de apoyo técnico a la producción del RED, Evaluadores del RED.

FASE DE IMPLEMENTACIÓN

Objetivo: Poner a prueba el RED para identificar posibles mejoras.

Acciones:

- Poner en uso el recurso, analizar su impacto y calidad para obtener las experiencias de los estudiantes en función a los objetivos planteados con el fin de realizar las modificaciones y ajuste necesarios para su óptimo funcionamiento.
- Medir la efectividad del recurso, de la instrucción y del logro de los objetivos de aprendizaje, con base en instrumentos (entrevistas, encuestas, guías de observación) y criterios de evaluación (aprendizaje, resultados, contenido, presentación, organización).
- Se definen los requerimientos finales con base en las modificaciones que se hayan requerido.
- Identificar la aplicabilidad del RED en el curso o asignatura.
- Al finalizar la fase de pruebas, se almacenará el RED en un repositorio institucional con los metadatos bien definidos para su caracterización y clasificación.

Técnicas: uso de formularios para evaluación del RED.

Resultados Esperados: RED finalizado y almacenado en el repositorio

Actores involucrados: Docente productor del RED, Equipo de apoyo técnico a la producción del RED, Equipo de evaluadores del RED, estudiantes que utilizarán la versión de prueba del RED

FASE DE EVALUACIÓN

Objetivo: evaluar resultados en cada fase de la producción del RED.

Acciones:

- En cada fase se deberá evaluar y validar los resultados obtenidos con el apoyo de los actores involucrados.
- Realizar las modificaciones acordes a los resultados obtenidos en cada fase para lograr la efectividad esperada en la producción del RED.
- Cada cierto tiempo se deberá evaluar la efectividad, durabilidad y requerimientos de actualización del RED.

Técnicas: consulta a especialistas

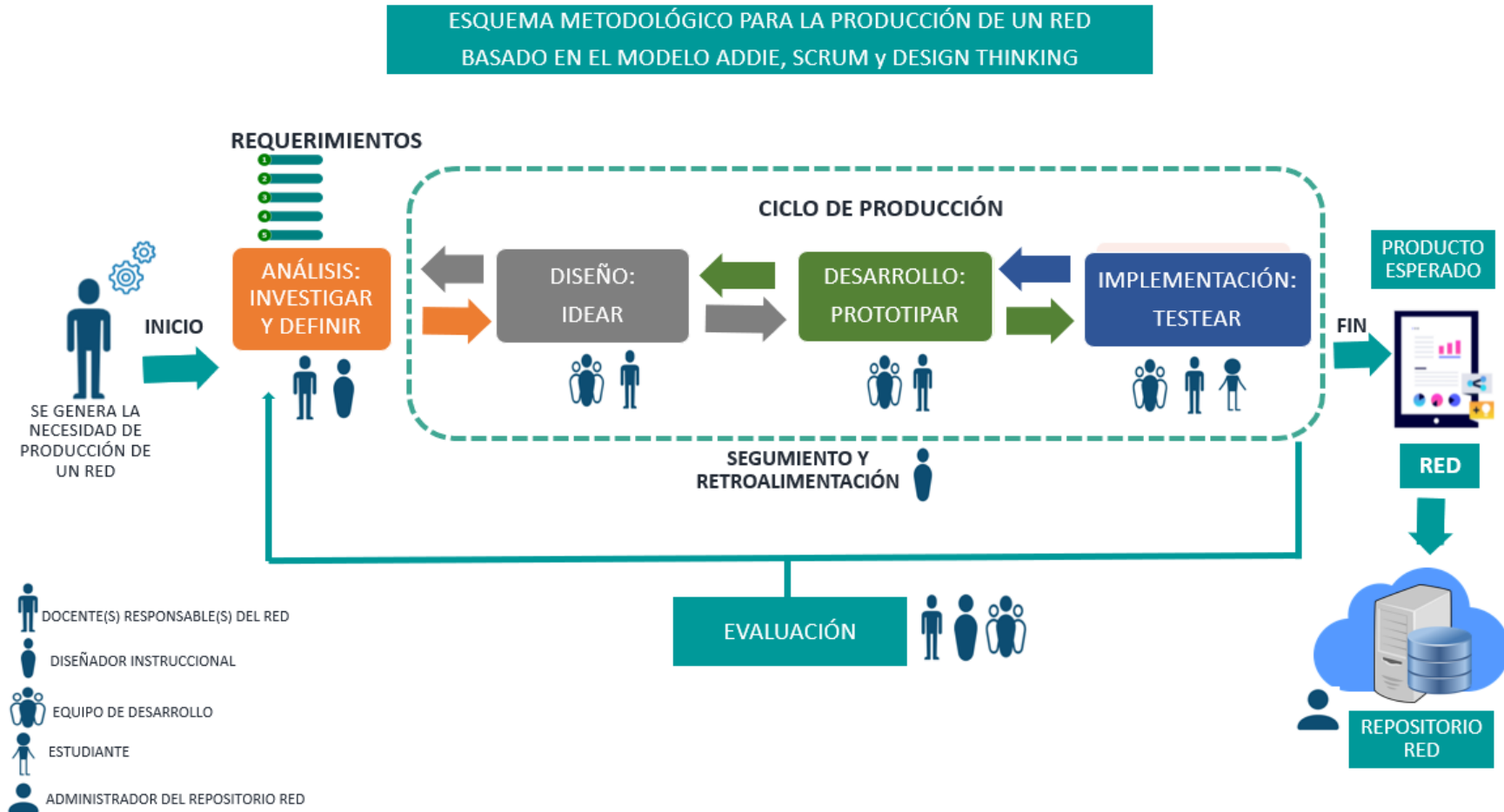
Resultados Esperados: validación de los resultados de cada fase de la producción del RED.

Actores involucrados: Docente productor del RED, Equipo de evaluadores del RED, Administradores de los RED.

En el esquema de la Figura 10 se sintetiza y representa el procedimiento antes descrito, bajo un enfoque sistémico que muestra la funcionalidad, estructura y sistema de relaciones del proceso de producción de los RED.

Figura 10

Esquema del Proceso de Producción de un RED



Nota. Elaboración propia.

c) Eje pedagógico. Se fundamenta en la formación docente para fortalecer la producción de recursos educativos digitales en la facultad. Para ello, se diseñó, entre mayo y junio del 2021, un curso de capacitación sobre “Competencias digitales para la creación de recursos educativos digitales”.

El desarrollo de competencias digitales para la producción de los RED se sustenta en la necesidad de conocer y dominar plataformas para la búsqueda y gestión de información y contenido digital, tecnologías para almacenar, acceder, compartir y distribuir los RED, tecnologías de repositorios para la búsqueda de recursos educativos de libre acceso, herramientas para la creación de recursos educativos digitales, herramientas de diseño y edición, herramientas para asignar tipos de licencias a los RED. Además, se requiere del conocimiento de aspectos tecnológicos que deben cumplir los recursos educativos digitales como la accesibilidad, interoperabilidad, usabilidad, reusabilidad, estándares internacionales para el manejo de metadatos.

Otra propuesta que forma parte del eje pedagógico de esta concepción es el Observatorio de Educación y Tecnología, el cual se diseñó e implementó en el año 2020, con el objetivo de fortalecer y apoyar el quehacer académico de la facultad, mediante una plataforma que sea referente en temas de actualidad en educación y tecnología, entre estos el tema referente a la producción de recursos educativos digitales. Al respecto se busca publicar información sobre tendencias innovadoras sobre la elaboración de los RED, enlaces a sitios de interés, tecnologías educativas de apoyo a la producción de los RED, investigaciones científicas y también generar espacios de discusión sobre los RED.

Con esta plataforma se busca difundir aspectos teóricos y metodológicos de la concepción propuesta en el marco de esta investigación, de tal manera que se facilite el acceso a esta información y que sea referente en la facultad sobre este tema, en la Figura 11 se presenta una muestra de la interfaz de la plataforma, la cual es administrada por la Unidad de Tecnologías de Información de la facultad.

Figura 11

Interfaz del Observatorio de Educación y Tecnología



Nota. Tomado de www.cimat.uest.edu.sv/observatorioedutec/ de la FCCNNYM.

- d) Eje Tecnológico. Se fundamenta en los medios y soportes tecnológicos de apoyo a la elaboración, almacenamiento y gestión de los recursos educativos digitales. Para el almacenamiento y gestión de los RED, así como también para impulsar y promover el trabajo colaborativo en la producción de estos recursos, se realizó el montaje de un repositorio de recursos educativos digitales mediante la plataforma *Dspace*, como se muestra en la Figura 12, sustentada en software libre y código abierto, utilizada por numerosas universidades en todo el mundo.

Figura 12

Interfaz del Repositorio de Recursos Educativos Digitales con la Plataforma Dspace



Nota. Elaboración propia.

En este repositorio se han creado comunidades y colecciones para las áreas disciplinares de la facultad (biología, física, química, matemática, programa de educación a distancia y una sección destinada a competencias digitales). Como demostración se han alojado los recursos educativos creados y utilizados para el curso de formación docente propuesto en el eje pedagógico sobre “Competencias digitales para la creación de recursos educativos digitales”.

Además, en este repositorio se sigue un esquema de validación posterior a que los docentes suben sus recursos educativos digitales, procedimiento que es realizado por profesionales asignados con el rol de evaluadores en la plataforma y que una vez dan el visto bueno el RED será publicado, caso contrario el docente deberá realizar las mejoras sugeridas para efectos de poder ser publicado.

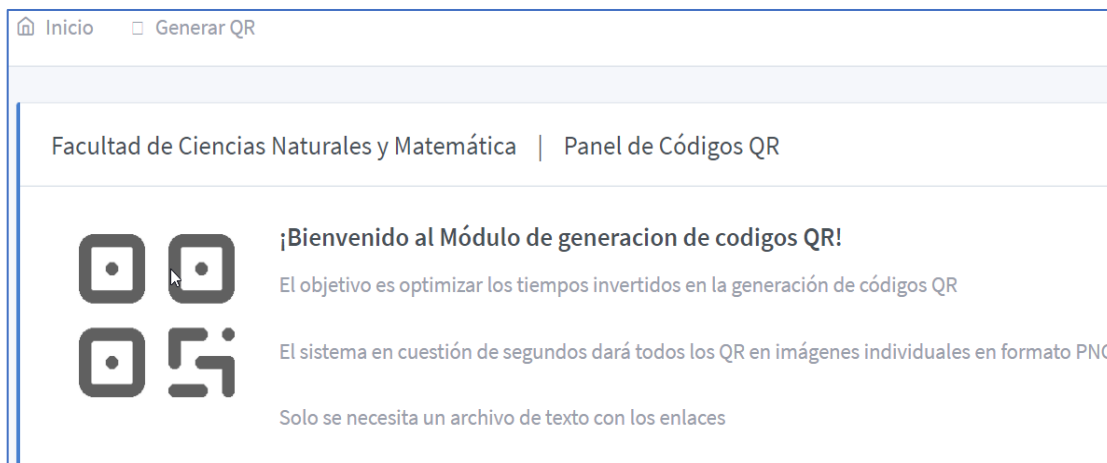
Este Repositorio de Recursos Educativos Digitales ha sido instalado y configurado en un servidor institucional, en el marco del desarrollo de esta investigación, por la autora de este estudio.

Para la catalogación y almacenamiento de los RED en el repositorio se retoma la propuesta de metadatos de Martínez y Amaya (2017) y de-Deus and Barbosa (2020), basada en el estándar Dublin Core: identificador, título, creador, palabras claves, asignatura o ámbito de especificidad, descripción, editor, colaborador, fecha, tipo de recurso, formato, identificador, fuente de información, idioma, relación, cobertura, tipo de licencia y derechos de autor.

Para facilitar el acceso e identificación de los RED desde dispositivos móviles se propone el uso de un código QR, tal como recomiendan Jiménez y Vidal (2018). Para ello se recomienda utilizar la herramienta que ha sido implementada desde la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones de la facultad para generar código QR como se visualiza en la Figura 13.

Figura 13

Interfaz de la Plataforma para Generar Códigos QR



Nota. Tomado de <http://sistema.cimat.ues.edu.sv/qr> de la FCCNNYM.

Con respecto a la distribución de los RED en entornos virtuales, se asume el uso de la plataforma institucional <http://www.campus.ues.edu.sv> basada en Moodle, en la que se trabajan los cursos virtuales que se imparten en la facultad. Al respecto, a criterio de la autora de esta investigación, es necesario crear programas de capacitación permanentes sobre el uso de esta plataforma y que incluya aspectos sobre una adecuada estructuración de los recursos. También es importante promover en los docentes el uso de plataformas como Scoop.it que faciliten publicar y compartir contenidos en entornos fuera del esquema formal institucional y que facilite a los estudiantes compartir estos recursos en entornos personales que ellos utilicen como la plataforma mencionada y en las redes sociales.

En resumen, todo lo antes planteado conllevó a determinar los componentes de la concepción teórico-metodológica para la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador. Esto constituyó la tercera etapa de la investigación, con lo que fue posible dar respuesta a la tercera pregunta científica y sistematizar los aspectos necesarios para llevar a la práctica la concepción teórico-metodológica propuesta, proceso que se detalla en el siguiente apartado.

3.2 Validación de la concepción teórico-metodológica propuesta

La validación de la concepción teórico-metodológica se realizó en diferentes momentos, aplicando el método de consulta a especialistas. Los fundamentos

teóricos y metodológicos de la concepción fueron validados a través de dos talleres de trabajo realizados durante la pasantía de investigación de la autora de esta investigación en la Dirección de Producción de Materiales Didácticos (DPMD) de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica-UNED. En estos talleres participaron la Directora de la DPMD y también tutora de la pasantía de investigación, los directores de esta tesis doctoral, investigadores de la Comisión de Investigación y Extensión (COMIEX) y representantes de los diferentes programas que conforman la DPMD: el Programa de Producción de Material Didáctico Escrito (PROMADE), el Programa de Producción de Material Audiovisual (PPMA), el Programa de Aprendizaje en Línea (PAL), el Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM) y el Programa de Videocomunicación (Vicom).

En el primer taller denominado “Seminario Taller: Fundamentos teóricos en la producción de recursos educativos digital” se realizó la validación del componente teórico-conceptual de la propuesta de la concepción, fundamentada en teorías del aprendizaje, la neurociencia, la zona de desarrollo potencial y la teoría de la actividad. Los resultados de esta actividad fueron muy positivos debido a que se obtuvieron valoraciones críticas de los participantes acerca de la relevancia, aplicabilidad y efectividad de estas teorías en la producción de recursos educativos digitales por parte de los diferentes participantes.

En el segundo taller denominado “Seminario Taller: Fundamentos metodológicos en la producción de recursos educativos digitales”, se realizó la validación del componente metodológico de la concepción, fundamentada en el modelo de diseño instruccional ADDIE, metodología ágil Scrum y la metodología activa Design Thinking. Los resultados de esta actividad fueron muy positivos debido a que se obtuvieron valoraciones críticas acerca de la relevancia, aplicabilidad y efectividad de estas metodologías en la producción de recursos educativos digitales, con la salvedad que en el caso de la metodología Scrum se discutió que se debe tener cuidado en su aplicación debido a que dependiendo de la estructura y metodología de trabajo establecida puede resultar poco flexible su por el dinamismo que la producción de recursos educativos digitales demanda, en particular cuando se deben administrar diferentes proyectos de elaboración de

recursos educativos por un mismo equipo de trabajo al igual que la estructura de actividades que la metodología requiere.

Con la realización de la validación fue posible enriquecer la base conceptual de la concepción teórico-metodológica y aprender nuevas metodologías y técnicas relacionadas con el objeto de estudio.

Otro momento en el que se aplicó el método de consulta a especialistas fue para validar el curso de capacitación diseñado e implementado para la instrumentación de la concepción, el cual fue denominado “Competencias digitales para la creación de recursos educativos digitales”. Este curso fue validado por el equipo docente y de coordinación de un proyecto de formación en Competencias Digitales impartido por la Universidad Nacional de Educación a Distancia de España - UNED, en el marco del PROGRAMA INTERCOONECTA, con el apoyo de la AECID, cursos que fueron recibidos por la autora de esta investigación.

Además, como parte de la metodología de validación del curso la autora de esta investigación aplicó un instrumento (Anexo N), obtenido y adaptado de otras investigaciones, conformado por una determinada cantidad de indicadores y una escala de ponderación que permitió obtener un índice global de evaluación de la calidad del curso, proceso que fue realizado en tres etapas: durante el diseño, durante la ejecución y al finalizar el curso. También se utilizó un instrumento, presentado en el Anexo Ñ, para evaluar el diseño de cursos online para educación superior (QM, 2018), proporcionado por la organización internacional Quality Matters (QM) en versión en español y con los permisos correspondientes para ser utilizado en esta investigación. Este instrumento consiste en una rúbrica con seis estándares generales conformados cada uno por una cantidad determinada de estándares específicos y una escala de puntos posibles a ser asignados acorde al nivel de cumplimiento de cada uno. Cabe destacar que los elementos que son considerados en el estándar tienen coincidencia con aspectos del marco teórico de esta investigación, en particular con los referidos al diseño instruccional y accesibilidad de los recursos educativos digitales.

Cabe destacar también que, por la relevancia del diseño del curso y de los resultados obtenidos a partir de su aplicación en la facultad, se invitó a la autora de

esta investigación a publicar los resultados en un Dossier especial de la revista Prociencias de Brasil, denominado “Inclusión de la competencia digital en territorios y contextos institucionales en países de América Latina y el Caribe”. A la fecha de elaboración de este documento, el artículo científico ya fue aceptado y será próximamente publicado.

Otro momento en que se aplicó el método de consulta a especialistas fue para validar el instrumento elaborado en el marco teórico de esta investigación denominado “Índice de calidad de un recurso educativo digital – ICRED”, (Anexo A). Este instrumento fue validado por especialistas pertenecientes a instituciones internacionales de educación superior siendo estas la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED), la Universidad Nacional de Educación a Distancia de España, (UNED), la Universidad de La Habana, Cuba, la Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, Cuba y la Institución Universitaria Antonio José Camacho de Cali, Colombia. Cabe destacar que los especialistas participantes cuentan con nivel académico de doctorado, con más de 15 años de experiencia, con especialidad en tecnologías educativas, educación a distancia y recursos educativos.

Para la validación del ICRED se brindó a cada especialista un formulario con diez criterios y una escala de valores, (Anexo O). Se obtuvo como resultado un índice global de 88.75%, lo cual evidencia que este instrumento tuvo un nivel de aceptación y valoración alto. Resulta importante señalar que a partir de las observaciones y recomendaciones proporcionadas por los especialistas fue posible mejorar el ICRED, con el cual se busca normalizar el control de calidad de los recursos educativos digitales, elaborados en la FCCNNYM.

Partiendo de lo antes planteado, se evidencia la aplicabilidad de la concepción teórico-metodológica propuesta. Con esto fue posible dar respuesta a la cuarta pregunta científica de esta investigación.

3.3 Aplicación de la concepción teórico-metodológica propuesta

La concepción teórico-metodológica se aplicó en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática a través del curso titulado “Competencias digitales para la

creación de recursos educativos digitales” que fue diseñado y presentado en el eje pedagógico del componente metodológico de esta concepción.

En este curso se aplicaron elementos de los componentes teórico-conceptual y metodológico de la concepción, referidos a búsqueda, selección y filtración efectiva de la información mediante la orientación acerca del uso de fuentes confiables y bajo criterios de calidad. Además, se consideraron temas acerca de bases de datos académicas, curación de contenidos, derechos de autor, normas para citar las referencias bibliográficas, manejo de gestores bibliográficos, identificación de repositorios para el almacenamiento de los RED, tecnologías para la creación, almacenamiento, publicación y distribución de los RED, así como aspectos referentes al formato, identificación y metadatos concernientes al archivo del RED elaborado. En el Anexo L se presenta el detalle acerca del programa del curso que fue diseñado por la autora de esta investigación.

Cabe destacar que la propuesta de este curso fue aprobada por Junta Directiva de la facultad según Acuerdo No. No. 554 punto IV literal n) del Acta 039-2019-2021 de fecha 18 de junio de 2021, con el apoyo de Vicedecanato y Decanato. Con esto fue posible contar con los permisos correspondientes para la implementación del curso y la emisión de un certificado para los participantes. Luego se dio a conocer por correo electrónico y por medio de la página web de la facultad el enlace para que los interesados se pudiesen inscribir al curso, a través de un formulario elaborado en *Google Forms*. Al respecto, se propuso como requisito que los participantes del curso contaran con una computadora con desempeño estándar, con video, sonido, micrófono, cámara web y conexión a internet. También, se requirió que cada participante contara con una cuenta de correo electrónico institucional, conocimientos básicos de software de ofimática y sistema operativo.

El diseño del curso se realizó en el marco temporal comprendido entre marzo y junio de 2021 y se implementó en el mes de julio del mismo año. La dinámica del curso demandó de al menos 10 horas de trabajo semanales y todos los participantes que cumplieron con los requisitos establecidos recibieron un certificado de aprovechamiento de 4 unidades valorativas (80 horas).

Entre las principales actividades que se desarrollaron para la puesta en marcha del curso está la presentación de la propuesta a las autoridades de la facultad, la elaboración y montaje de los recursos educativos digitales, actividades evaluadas, rutas formativas y rúbricas en el aula virtual. También se realizó un evento de inauguración virtual de bienvenida a los participantes, evento en el que participaron las autoridades de la facultad.

Luego se dio inicio al desarrollo del curso, el cual fue diseñado con carácter teórico-práctico, implementado en la modalidad de educación a distancia con actividades síncronas y asíncronas, con el acompañamiento y retroalimentación constante del equipo docente, conformado por la autora de esta investigación y los directores de tesis. Se impartieron tutorías y sesiones de asesoría programadas cada semana en línea para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las tutorías y las sesiones de asesoría se realizaron de forma sincrónica por medio de la plataforma de Microsoft Teams. En cada tutoría se abordaron aspectos referentes a los contenidos del tema que se estaba desarrollando, acorde a la programación del curso, con la salvedad que la participación en las tutorías no fue obligatoria. En las sesiones de asesoría se atendieron dudas acerca de los contenidos y de las actividades evaluadas. Al finalizar cada tutoría y sesión de asesoría se puso a disposición de los participantes las grabaciones para posterior consulta.

El trabajo virtual se realizó a través de la plataforma institucional <http://campus.ues.edu.sv> , basada en Moodle, en la cual se alojaron los recursos educativos del curso y las actividades evaluativas con las correspondientes rutas formativas, elaborados por el equipo docente. Con esto se fomentó el aprendizaje autónomo y autoguiado en los participantes del curso mediante una planificación y orientación adecuada y con una organización coherente de los contenidos.

El desarrollo de cada tema se acompañó de diferentes herramientas tecnológicas y actividades evaluativas en las que los participantes lograron identificar posibles ámbitos de acción, desde la dinámica de sus asignaturas y área de especialización. En estas actividades se identificaron necesidades y/o dificultades de los participantes durante su proceso de aprendizaje. Al finalizar los temas se presentó un caso aplicativo, por cada equipo de trabajo, en el que se

integraron los conocimientos y habilidades adquiridas en los diferentes temas, y también se puso en práctica el aprendizaje colaborativo.

Al finalizar el desarrollo del curso se elaboró el cuadro de calificaciones y se gestionó la elaboración de los diplomas de los participantes que aprobaron el curso. Luego se realizó un evento de cierre, se enviaron los diplomas digitales a los participantes y se elaboró el informe de resultados, en el que se detallaron aspectos como la cantidad de docentes que participaron en el curso, que en este caso fue de 57 docentes de los cuales 34 pertenecen al personal permanente de la modalidad presencial y de las especialidades de química, biología, física y matemática; y 23 docentes de la modalidad a distancia.

Entre las características del perfil de los participantes, información obtenida del formulario de inscripción al curso, se identificó que el 55% corresponden al género masculino y el 45% al género femenino. Con respecto a la edad, el porcentaje mayor pertenece al rango de 31-40 años, representando el 28.6% de la población total, luego le sigue el rango de 41-50 años con un 20%, muy similar también al rango de más de 60 años con un 18.6%, el rango de 51-60 años con un 15.7% y el de 20-30 años con un 15.7%.

En lo referente a la formación académica, el 54.2% indicó tener nivel de grado, el 42.9% de maestría y el 2.8% de Doctorado. En cuanto a la experiencia docente, se identificó que el rango mayor corresponde entre 1 y 5 años con un 30.0%, luego le sigue el rango de 11 a 20 años con un 22.9% y de igual manera este porcentaje coincide con el rango de más de 30 años, seguido por el rango de 21 a 30 años con un porcentaje de 7.1% y el de menos de un año de experiencia con un 4.3%. En total, 55 participantes finalizaron y aprobaron el curso de los cuales 30 pertenecen al género masculino y 25 al género femenino.

Con respecto a la evaluación sumativa del curso, se obtuvo un promedio final de 9.6, la nota final mínima fue de 8.2 y la máxima de 10. En términos generales los participantes demostraron responsabilidad en la entrega de las actividades evaluadas tanto individuales como grupales, a partir de las cuales fue posible identificar el nivel de comprensión y aplicación de los contenidos.

A partir de los objetivos, resultados esperados e indicadores de logro del curso, (Anexo M), se constató que los docentes participantes lograron desarrollar capacidades para buscar, filtrar y organizar contenido en entornos digitales, mediante criterios de evaluación y búsqueda efectiva de la información. Además, se verificó que lograron aprender normas referentes a licencias, derechos de autor, referencias bibliográficas, metadatos y gestión de los recursos educativos digitales. También se observó, a partir de las actividades evaluadas, que los participantes aplicaron herramientas tecnológicas para crear, almacenar, clasificar y organizar los recursos educativos digitales. De igual manera lograron conocer acerca de herramientas tecnológicas para compartir, publicar y distribuir contenido digital y recursos educativos digitales. También fue importante que los participantes aprendieron y aplicaron normas para comunicarse, interactuar y compartir experiencias en entornos virtuales.

Al analizar los resultados de la entrega de las actividades evaluadas tanto individuales como grupales fue posible identificar el nivel de comprensión y aplicación de los contenidos. En la primera actividad grupal los participantes del curso completaron una plantilla en la que debían indicar las bases de datos académicas utilizadas para la búsqueda de contenidos para sus asignaturas, indicar criterios de búsqueda y también criterios para evaluar las fuentes. Para ello se les pedía indicar los enlaces a los artículos y otros documentos obtenidos a partir de la búsqueda y algunas capturas de pantalla. En esta etapa se observó que no todos conocían sobre criterios para evaluar las fuentes de información y en su mayoría lograron cumplir de manera acertada con esta actividad.

Con respecto a la aplicación de las normas APA, se les pedía a los participantes del curso que utilizaran un gestor bibliográfico para apoyarse en la gestión y generación de las referencias; en los casos que lo utilizaron se identificaron menores problemas en las citas o en las referencias, sin embargo, en algunos de estos se observó que, si bien lograron referenciar las fuentes de la información, tuvieron especial dificultad con la citación textual. También se les solicitó que utilizaran la herramienta de plag.es para escanear el archivo de la tarea previo a enviarlo por la plataforma virtual, con el fin de que aprendieran a utilizar

herramientas que coadyuven a identificar coincidencias con otros materiales o publicaciones para determinar la posibilidad de existencia de plagio según el porcentaje de similitudes encontradas sin las debidas referencias que las respalden, entre otros criterios.

En la tercera etapa, correspondiente a la realización de una presentación utilizando la plataforma Genially, se identificó que en su mayoría lograron crear la estructura solicitada (portada, introducción al tema, objetivo de aprendizaje, desarrollo del contenido, síntesis de los aspectos esenciales del contenido, actividad evaluativa, referencias de las fuentes utilizadas y un mensaje de cierre), incorporando elementos interactivos y ejercicios de autoevaluación dinámicos que invitaran al estudiante a interactuar con el recurso. En pocas presentaciones se observó que utilizaron la herramienta como si fuese una presentación estática, quitando interactividad en la presentación y en su mayoría copiaban texto en las diapositivas y sin imágenes de apoyo para facilitar la comprensión del contenido.

Además, en pocas presentaciones se observó que confundieron la interactividad con agregar efectos de entrada y salida de los elementos de la presentación por lo que se les explicaba y orientaba al respecto. Por otra parte, en la tarea individual que consistía en elaborar una infografía utilizando la herramienta Canva, en la que debían presentar la síntesis de un tema de su elección, se observó que la mayoría logró realizarla, sin embargo, entre las observaciones que se les proporcionó fue que algunos no incluían la fuente de la información o no incluían el nombre de ellos como autores de la infografía. También se les recomendó agregar una licencia de tipo Creative Commons para aplicar los conceptos de protección de la autoría de sus recursos educativos digitales.

Al finalizar el curso, se aplicó una encuesta para identificar el nivel de satisfacción de los participantes, su valoración del curso y del nivel de aprendizaje logrado, para lo cual se construyó un cuestionario con la herramienta de Google Forms con un total de 19 preguntas, de las cuales 13 eran de respuesta única con escala Likert de 4 niveles y dos de respuesta múltiple sin escala. También se incorporaron dos preguntas abiertas para obtener observaciones u otra información que los participantes pudiesen considerar relevante con respecto al objeto en

estudio. Los resultados de la aplicación de este instrumento muestran que el 77.2% de los participantes estuvieron totalmente de acuerdo y el 22.8% de acuerdo, en que los recursos educativos digitales utilizados en el curso fueron acordes a los objetivos planteados, siendo estas las más altas valoraciones de la escala proporcionada. Además, el 75.4% indicó estar totalmente de acuerdo en que estos recursos facilitaron el aprendizaje de los contenidos, y un 24.6% de acuerdo.

Con respecto a la consulta en cuanto a si las actividades evaluadas del curso permitieron poner en práctica los aspectos teóricos, el 78.9% estuvo totalmente de acuerdo y el 21.1% de acuerdo. En lo referido a si el tiempo de duración del curso fue adecuado en función de la cantidad de contenido y actividades planificadas, se observó que hubo mayor variación en las respuestas debido a que el 57.9% indicó estar totalmente de acuerdo, el 33.3% de acuerdo, el 7% algo de acuerdo y el 1.8% en desacuerdo. Además, se consultó si la metodología de enseñanza aplicada en el curso fue apropiada y las respuestas obtenidas fueron que el 64.9% estuvo totalmente de acuerdo, el 33.3% de acuerdo y el 1.8% algo de acuerdo.

En el criterio relacionado a si el equipo docente del curso de capacitación demostró conocimiento y dominio de los temas impartidos, el 89.5% de los participantes indicaron estar totalmente de acuerdo y el 10.5% de acuerdo. Además, el 82.5% indicó estar muy satisfecho con el apoyo recibido por el equipo docente y un 17.5% satisfecho; el 86% indicó estar muy satisfecho con el tiempo de respuesta a sus consultas u observaciones y el 14% satisfecho.

En el criterio de valoración general del curso se solicitó indicar en una escala de 1 a 5, donde 5 es el mayor valor de nivel de aprendizaje. Con respecto a cuánto se aprendió en el curso, el 57.9 % seleccionó el valor 5, el 38.6% optó por 4 y el 3.5% por el valor de 3. Además, el 73.4% valoró el curso como excelente y el 26.3% como muy bueno; y al consultarles si el curso se había ajustado a las expectativas de formación de los participantes, el 71.9% estuvo totalmente de acuerdo y el 28.1% de acuerdo. De allí que, al consultarles si recomendarían el curso, el 73.7% estuvo totalmente de acuerdo y el 24.6% de acuerdo.

Entre las opiniones brindadas por los participantes, en las preguntas abiertas, hubo coincidencia en sus valoraciones con respecto a la importancia de las

temáticas impartidas, el diseño instruccional y la excelente orientación en los temas, asimismo consideraron que las actividades evaluadas condujeron al logro de los objetivos planteados. También destacaron coherencia entre objetivos de aprendizaje, contenidos, metodología y tutorías; la retroalimentación, la explicación didáctica, amable, pertinente, flexible y oportuna recibida por el equipo docente; el dominio de los temas por el equipo docente; los recursos educativos digitales proporcionados en plataforma; las temáticas oportunas para la aplicación de las áreas de desempeño laboral y que como docentes deberían conocer y dominar.

Además, en sus valoraciones los participantes indicaron que el curso fue interactivo y dinámico, que se brindó atención personalizada y buen seguimiento, además se destacó que hubo secuencia lógica en la presentación de los contenidos y recursos educativos digitales. También hicieron referencia a la importancia de haber aprendido sobre nuevas herramientas digitales para la búsqueda de información, elaboración de referencias y materiales para el diseño y elaboración de actividades académicas dentro del desarrollo de una asignatura; se puso en práctica el aprender haciendo, teoría-práctica, trabajo colaborativo, acompañamiento, pero con autonomía, innovación e inducción hacia nuevos retos; la planificación del curso y sus contenidos, las estrategias metodológicas, los procedimientos, las rúbricas de evaluación y el material de apoyo proporcionado. Las tutorías fueron aclaratorias y claves en el proceso de aprendizaje porque facilitaron la comprensión tanto de la teoría como de los recursos digitales que se crearon.

Por otra parte, se destacó el trabajo colaborativo logrado en los diferentes equipos para crear recursos digitales porque fue muy enriquecedor el compartir experiencias con otros docentes independiente del área de especialidad. Esto quedó evidenciado en los resultados de la encuesta en la que el 86% indicó como muy importante el trabajo en equipo para la elaboración de recursos educativos digitales y el 14% lo considera importante.

Para impulsar este trabajo colaborativo, se fomentó el uso del repositorio de recursos educativos digitales basado en Dspace, implementado y presentado en el eje tecnológico de la componente metodológica de la concepción. Para ello se

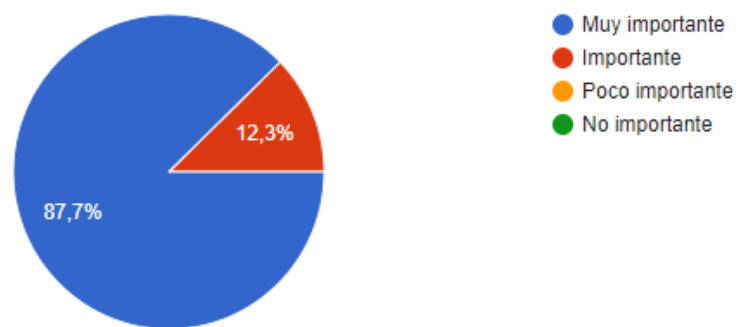
realizó una demostración a los participantes durante la última tutoría del curso, a lo que respondieron de manera muy positiva al indicar que sería de mucha utilidad que la facultad cuente con un repositorio como el presentado en el cual los docentes puedan compartir sus recursos educativos digitales. Esto lo manifestaron también en la encuesta de valoración final en la que el 87.7% indicó como muy importante y el 12.3% como importante el disponer de un repositorio de recursos educativos digitales, ver Figura 14.

Figura 14

Consulta Sobre la Importancia del Repositorio para Gestión de los RED

2. Durante su experiencia en el curso, ¿qué importancia le atribuye a la posibilidad de acceder a un repositorio de recursos educativos digitales de los cuales pueda disponer y reutilizar?

57 respuestas



Nota. Elaboración propia.

Con respecto a oportunidades de mejora acerca del curso, los participantes indicaron, con mayor coincidencia, que sería importante extender el tiempo de duración del curso y en su mayoría hicieron referencia en que se requiere de más capacitaciones de este tipo y que sean parte de un programa de formación permanente del personal docente de la facultad.

Los resultados obtenidos durante la implementación del curso de capacitación docente en competencias digitales para la creación de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad de El Salvador demostraron la efectividad de la metodología aplicada y del proceso de diagnóstico, planificación, implementación y evaluación. Esto a partir de la selección

y aplicación adecuada de los fundamentos teóricos y metodológicos considerados con el objetivo de dar solución a las necesidades planteadas en los antecedentes.

3.4 Conclusiones del capítulo

Según los resultados de la validación y aplicación de la concepción propuesta se evidenció que está bien fundamentada desde un enfoque teórico y metodológico, por lo que contribuye a la organización sistémica de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, para dar respuesta a las necesidades de orden teórico, organizativo, tecnológico, metodológico y pedagógico que el proceso demanda según quedó evidenciado en los resultados del diagnóstico realizado en el capítulo 2.

Con los logros alcanzados, en el curso de capacitación en el que se aplicó la concepción propuesta, se confirmó la factibilidad de su aplicación y la importancia que los docentes de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática desarrollen competencias digitales que coadyuven a un manejo adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación, para lo cual es necesario fomentar programas de capacitación con el objetivo de lograr incidir de manera más efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con estos resultados se cumple, además, con los requerimientos establecidos por organismos internacionales como el Marco Común Europeo para las competencias digitales de los Educadores (DigCompEdu, 2020).

El proceso de identificación de especialistas en la producción de recursos educativos digitales, con amplia experiencia docente, fue determinante para garantizar la confiabilidad de la validación de la concepción teórico-metodológica, y con base a los resultados obtenidos se evidenció su pertinencia y la correspondencia entre la concepción propuesta y el objetivo de la investigación. Además, con base en las observaciones y recomendaciones proporcionadas por los especialistas fue posible fortalecer la propuesta de la concepción teórico-metodológica para su posterior aplicación

Conclusiones

La sistematización y análisis de los referentes teóricos y metodológicos permitió conocer de forma secuencial los antecedentes, evolución, fundamentos y desarrollo del objeto de estudio de esta investigación, lo que conllevó a establecer un marco de referencia para la producción de recursos educativos digitales dirigidos a la enseñanza-aprendizaje, en el ámbito de la educación superior y con el soporte de las tecnologías de la información y la comunicación, a partir de perspectivas organizacionales, pedagógicas, metodológicas y tecnológico, que sustentan la propuesta de la concepción teórico-metodológica de esta investigación.

El diagnóstico del estado inicial de la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador permitió profundizar, con certeza y objetividad, en el estudio de sus principales características definidas a través de dimensiones e indicadores. A partir del análisis de los resultados obtenidos fue posible confirmar la necesidad de la elaboración de la concepción teórico-metodológica y obtener los insumos necesarios para enfocar su diseño en fortalecer procesos susceptibles de mejoras.

A partir de referentes teóricos fue posible determinar los componentes de la concepción propuesta, siendo estos el teórico-conceptual, conformado por una base conceptual, premisas y principios; y el metodológico, conformado por ejes operacionales de orden pedagógico, tecnológico, organizativo y metodológico que orientan la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador. Esto sobre la base de un modelo de diseño instruccional en el que se establecen las bases metodológicas que regulan y sistematizan los procedimientos, acciones e inducen un sistema de relaciones donde el docente juega un papel fundamental por su alto nivel de participación y compromiso, conjugado con el apoyo institucional que le brinde los soportes técnicos y pedagógicos necesarios para la construcción de estos recursos, así como los procesos formativos y los incentivos que le sean proporcionados.

Con los resultados obtenidos del método de consulta a especialistas, los logros alcanzados en el curso de capacitación sobre “Competencias digitales para la elaboración de recursos educativos digitales” y el nivel de satisfacción de los

docentes que participaron, se confirmó la aplicabilidad de la concepción teórico-metodológica para la producción de recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador. Con ello se logró dar respuesta a las necesidades de orden teórico, organizativo, tecnológico, metodológico y pedagógico que este proceso demanda y en el que las tecnologías de la información y la comunicación representan un apoyo esencial para su implementación, al igual que el apoyo institucional por parte de las autoridades de la facultad.

Recomendaciones

- Socializar la concepción teórico-metodológica al interior de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática para promover su aplicación por el colectivo de docentes de las distintas carreras, garantizando para ello que se cuente con las condiciones necesarias para su completa implementación.
- Socializar esta concepción con estudiantes de las carreras del área de enseñanza debido a que son futuros docentes que también requerirán de la elaboración de recursos educativos digitales.
- Fortalecer la infraestructura, el equipamiento y unidades de apoyo a la producción de los recursos educativos digitales en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
- Dar continuidad al proceso de formación de los docentes de la facultad replicando el curso de capacitación sobre “Competencias digitales para la creación de recursos educativos digitales” y que se complemente con otras áreas de formación relacionadas con la producción de recursos educativos digitales. Esto también tiene aplicación para estudiantes de las carreras orientadas a la enseñanza en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
- Crear incentivos para que los docentes de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática se motiven en participar en el proceso de producción de recursos educativos digitales y compartan estos recursos en el repositorio implementado en el marco de esta investigación.
- Crear en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática una línea de investigación referida a los recursos educativos digitales desde la cual se busque mejorar y actualizar la concepción propuesta y que se generen nuevas investigaciones en las que se profundice en determinadas temáticas abordadas en este estudio y en otras que no hayan sido consideradas.
- Evaluar los recursos educativos digitales que sean elaborados a partir de la puesta en marcha de esta concepción propuesta para dar seguimiento y

medir el impacto que su aplicación en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

- Generar políticas referidas a la producción de los recursos educativos digitales, tomando como base los lineamientos propuestos en la concepción teórico-metodológica.
- Establecer vínculos con instituciones nacionales e internacionales en la búsqueda de articular esfuerzos de colaboración e intercambio para fortalecer la producción de recursos educativos digitales al interior de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
- Compartir con Vicerrectoría Académica y con las demás facultades de la Universidad de El Salvador la concepción teórico-metodológica propuesta para valorar su aplicabilidad y de ser posible generalizar su uso, con el objetivo de fortalecer este proceso.

Referencias

- Acebal, A. M. (2014). *El factor humano en la educación a distancia* (2ª ed.). BookBaby.
- Adame, S. (2015). *Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales: LORI – AD*. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/281670043_Instrumento_para_evaluar_Recursos_Educativos_Digitales_LORI_-_AD/link/55f3aeb008ae7a10cf88d5ff/download
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-338. Secretaría de Salud del Estado de Tabasco Villahermosa, México.
<https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Amador, O. (2015). *¿Simples materiales o recursos didácticos?, posibilidades y realidades*. Manuscrito inédito, Centro de Capacitación en Educación a Distancia (CECED). Universidad Estatal a Distancia (UNED), Costa Rica.
- Anderson, T. & Dron, J. (2011). Three Generations of Distance Education Pedagogy. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3).
- Bandura, A. (1976). *Social Learning Theory* (1a ed.). Stanford University. Prentice-Hall.
- Baptista, M., León, M. y Mora, C. (2010). Neuromarketing: conocer al cliente por sus percepciones. *Tec Empresarial*, 4(3), 9-19.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3398011>
- Bastida, M., Hernández, F. y Miranda, J. (2020). Creación audiovisual educativa: análisis de la producción del Centro de Innovación en Educación Digital (CIED) de la Universidad Rey Juan Carlos. *Revista de Investigación ASRI - Arte y Sociedad*, 18, 6-30. <https://www.eumed.net/rev/asri/18/creacion-audiovisual-educativa.html>
- Bates, A.W. (2019). *Teaching in a Digital Age* (2ª ed.). Associates Ltd.
<https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/>
- Braidot, N. (2013). *Neuromarketing en acción: ¿por qué tus clientes te engañan con otros si dicen que gustan de tí?* (Primera Edición ed., 1a reimp.). Buenos Aires: Granica.

- Berbey, A. (2021). *Definiciones, criterios y recomendaciones para buenas prácticas antiplagio*. Manuscrito del Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica de Panamá. <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/13349>
- Briggs, L., Gustafson, K. & Tillman, M. (1991). *Instructional design: principles and applications* (2nd ed.). Educational Technology Publications.
- Brown, T. (2008). *Design Thinking*. Harvard Business review.
- Bueno, G. (2010). *Modelo de repositorio institucional de contenido educativo (RICE): la gestión de materiales digitales de docencia y aprendizaje en la biblioteca universitaria* [Tesis de doctorado]. Universidad Carlos III de Madrid. <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/9154>
- Butcher, N. y Kanwar, A. (2015). *Guía básica de recursos educativos abiertos (REA)*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232986>
- Cabero J. (2017). La formación en la era digital: ambientes enriquecidos por la tecnología. *Revista de Gestión de la Innovación en Educación Superior REGIES*, 2, 34-53. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7306669>
- Cabero, J., Horra, I. y Sánchez, J. (2018). *La realidad aumentada como herramienta educativa*. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Cabero, J. Barroso, J. y Llorente M. (2010). El diseño de Entornos Personales de Aprendizaje y la formación de profesores en TIC. *Educación Digital Review*, 18, 26-36. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3633744>
- Cadena, E., Rodríguez, J. y Flórez, A. (2017). MOVA: Propuesta metodológica para la implementación de objetos virtuales de aprendizaje. En Graterol, M., Mendoza, M., Graterol, R., Contreras, J., Espinosa, J., *Las tecnologías de información y comunicación y la gestión empresarial* (1a ed.). Publicaciones Científicas Universidad del Zulia, Maracaibo, República Bolivariana de Venezuela.
- Cardona, D., Candolfi, N. y Sánchez, J. (2016). Evaluación de una experiencia de capacitación para el desarrollo de recursos educativos digitales a docentes universitarios. *Rastros Rostros*, 18(32), 11-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6515573>
- Castellanos, D., Castellanos, B., Lliviana, M., Silverio, M., Reinoso, C. y García, C. (2002). *Aprender y enseñar en la escuela*. Editorial Pueblo y Educación.

- Castillo, J. (2009). Los tres escenarios de un objeto de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50, 1-25. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3019056>
- Cejas, R., Navío, A. y Barroso, J. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico y Pedagógico Del Contenido). *Revista de Medios y Educación*, 49, 105-119. https://www.researchgate.net/publication/305208861_Las_competencias_del_profesorado_universitario_desde_el_modelo_TPACK_Conocimiento_Tecnologico_y_Pedagogico_Del_Contenido
- Cennamo, K., & Debbie, K., (2019). *Real World Instructional Design: An Iterative Approach to Designing Learning Experiences* (2a ed.). Routledge, Taylor & Francis group.
- Chiappe, A. (2016). *Tendencias sobre contenidos educativos digitales en América Latina*. SITEAL. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372138?posInSet=1&queryId=47af9406-7f57-41b6-b476-3e79f8e3814b>
- Chiarani, M. (2016). Promover los Recursos Educativos Abiertos desde la Universidad Pública. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 13(7), 110-118. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/16210>
- Chirino, M., Vázquez J., Del Canto, C., Escalona, E. y Suárez, C. (2013). *Sistematización teórica de los principales resultados aportados en la investigación educativa y su introducción atendiendo a las características de estos*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
- CIMAT (2012). *Historia de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática*. <http://www.cimat.ues.edu.sv>
- Córica, J., Portalupi, C., Hernández, M. y Bruno, A. (2010). *Fundamentos de Diseño de Materiales para Educación a Distancia*. Mendoza: Editorial Virtual Argentina. http://www.editorialeva.net/libros/FDMEaD_Corica_HAguilar_Portalupi_Bruno.pdf
- CreativeCommons (2017, noviembre 7). *Sobre las licencias Creative Commons*. Sitio oficial de Creative Commons. <https://creativecommons.org/about/>

- Cueva, S. y Rodríguez, G. (2010). OER, estándares y tendencias. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 7(1), 1-8.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78012953006#>
- CURSO-AECID-UNED-ESPAÑA (2021). *Criterios básicos para la evaluación de fuentes de información electrónicas*. Material del Curso Virtual sobre Capacitación de formadores en la competencia digital de información y alfabetización informacional.
- de-Deus, W. & Barbosa, E. (2020). An Exploratory Study on the Availability of Open Educational Resources to Support the Teaching and Learning of Programming. *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-9.
- Delgado, A. y Colín, H. (2019). Los objetos de aprendizaje como instrumentos de mediación pedagógica: Problemática del diseño y publicación de recursos educativos. *Analysis*, 22, 77-80.
<https://studiahumanitatis.eu/ojs/index.php/analysis/article/view/56/47>
- Denzin, N. (2015). *Triangulation*. University of Illinois at Urbana-Champaign, USA.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781405165518.wbeost050.pub2>
- DesignThinking-España (2020). *Metodología Design Thinking* [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=ul3wfKss58&t=4s>
- Díaz Barriga, F. y Vázquez, V. (2015). Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) en la educación: Posibilidades y Retos. En Díaz Barriga, F., Rigo, M. y Hernández, G., *Experiencias de Aprendizaje: Mediadas por las Tecnologías Digitales*. Edición y Tecnología Educativa.
- Díaz, V. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística: para profesionales y estudiantes de Ciencias de la salud*. Universidad Finis Terrae, RIL editores.
- DigCompEdu (2020). *Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores*. Comisión Europea.
https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/digcompedu_folleto_10-11-20_es.pdf
- Dorado, S. y Gewerc, A. (2017). El profesorado español en la creación de materiales didácticos: los videojuegos educativos. *Digital Education Review*, 31, 176-195.
<https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/17373>

- Eduteka (2020). *Taxonomía de Bloom para la Era Digital*. Portal Eduteka. <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>
- EduTrends (2014). *Aprendizaje Invertido*. Observatorio de Innovación Educativa, Tecnológico de Monterrey. <https://observatorio.tec.mx/edutrendsaprendizajeinvertido>
- Engeström, Y. (2015). *Learning by Expanding: An activity-theoretical approach to developmental research* [2a ed.]. Cambridge University Press.
- Espinosa, J., Aguirre, Y. y Tabares, V. (2017). *Herramienta para Evaluación Automática de Metadatos en Recursos Educativos Digitales*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/317170093>
- Espinoza-Freire, E. E. (2020). El plagio un flagelo en el ámbito académico ecuatoriano. *Universidad y Sociedad*, 12(3), 400-408.
- Fainholc, B. (2019). Distance Education in Latin America. En Grahame-Moore, M. & Diehl, W., *Handbook of Distance Education* (4th Edition).
- Fernández-Pampillón, A., Domínguez-Romero, E. y de Armas-Ranero, I. (2012). *Herramienta de Evaluación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje (COdA)*. Universidad Complutense de Madrid. https://eprints.ucm.es/id/eprint/12533/1/COdAv1_1_07jul2012.pdf
- Ferrer, J. (2017). *Diseño y creación de materiales educativos: Guía de lo mínimo a lo óptimo para cursos en línea* (Spanish Edition). Edición de Kindle.
- Flick, U. (2018). *Doing Triangulation and Mixed Methods*. The Sage Qualitative Research Kit.
- Flores, A. (2017). *Sistema de aprendizaje ubicuo en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador* [Tesis de doctorado no publicada]. Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), Universidad de La Habana.
- Gallego, G. (2020). *Análisis y diseño de experiencias educativas en realidad aumentada* (1ª ed.). Programa Editorial, Universidad Autónoma de Occidente, Colombia.
- García, L. (2018). *¿El blended learning como solución?*. Contextos universitarios mediados. <https://aretio.hypotheses.org/2437>

- García, L. (2014). *Bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital*. Editorial Síntesis.
- García, L. (2011). Perspectivas teóricas de la educación a distancia y virtual. *Revista española de pedagogía*, 249, 255-271.
https://www.researchgate.net/publication/235664903_Perspectivas_teoricas_de_la_educacion_a_distancia_y_virtual
- García, L. (2012). *Por qué va ganando la educación a distancia*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España.
https://www.researchgate.net/publication/235731708_Por_que_va_ganando_la_educacion_a_distancia
- García, M. (2019). *Concepción Teórico Metodológica del Trabajo Autónomo en la Educación Superior Ecuatoriana* [Tesis de doctorado no publicada]. Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), Universidad de La Habana.
- Garrison, D. & Vaughan, N. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. John Wiley & Sons.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118269558>
- Glóver, A. (2014). *Modelo educativo y Política y Lineamientos Curriculares de la Universidad de El Salvador: gestión 2011-2015* (1ª ed.). Universidad de El Salvador, Editorial Universitaria.
- Godoy, C. (2018). La curación de contenidos digitales: competencia indispensable para los docentes del siglo XXI. *Revista Delectus*, 1, 51-65.
- González, N. (2017). *El Ingeniero Y El Desarrollo De Los Negocios: Una Visión Práctica*. Libro Electrónico.
- González, L. y Rodríguez, A. (2020). El trabajo en red colaborativo: desafíos y posibilidades. *Cuadernos de Trabajo Social*, 33(1), 141-151.
- Guardado, K. (2019). Antecedentes del Proyecto Universidad en Línea-Educación a Distancia de la Universidad de El Salvador. *REDISED Revista Diálogo Interdisciplinario sobre Educación*, 1(2), 46-69.
<http://revistas.ues.edu.sv/index.php/redised/article/view/1596>

- Guardado, K. (2020). Producción de recursos educativos digitales para educación a distancia con un enfoque desde la neurociencia. *REDISED Revista Diálogo Interdisciplinario sobre Educación*, 2(1), 36-55. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/redised/article/view/1741/1616>
- Guerra, F. (2018). *Los Organizadores Gráficos: Una Estrategia didáctica vinculada al desarrollo de las habilidades cognitivas básicas de esencialización y estructuración, en la Universidad Técnica del Norte del Ecuador* [Tesis de doctorado no publicada]. Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior, Universidad de La Habana.
- Guerrero, L. (2019). Estrategias de gamificación en la universidad: el uso de ClassDojo. En Vélez, P. y Yaguana, Y., *Nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Universidad Técnica Particular de Loja.
- Guillén, J. C. (2017). *Neuroeducación en el aula: De la teoría a la práctica*. Edición de Kindle, Amazon.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Colado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill, Interamericana Editores.
- Hurtado, I. y Toro, J. (2007). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambios*. Colección Minerva, editorial CEC.
- Intef (2020). *Evaluar Recursos Educativos*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado de España. <https://intef.es/recursos-educativos/educacion-digital-de-calidad/une-71362/>
- Intef (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado de España. https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf
- Iriarte, L. (2007). *Modelo de gestión de información para la producción de contenidos destinados al proceso de enseñanza y aprendizaje en la nueva universidad cubana* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad Agraria de La Habana.
- Izquierdo, J. (2004). *La Gestión Académica del Proceso Docente Educativo en la Educación Superior sustentada en las Tecnologías de la Información y las*

- Comunicaciones* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad de Oriente, Centro de Estudios de Educación Superior "MANUEL F. GRAN".
- Jiménez, I. y Vidal, L. (2018). Propuesta de Creación de Contenidos Educativos mediante la Integración de Códigos QR. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 5(1), 33-39. [https://conaic.net/revista/publicaciones/ Vol_V Num1 Ene Abr 2018 /Articulo5.pdf](https://conaic.net/revista/publicaciones/Vol_V_Num1_Ene_Abr_2018/Articulo5.pdf)
- Jiménez, J. (2012). *Concepción Teórico-Metodológica del Proceso de Enseñanza-aprendizaje de la Unidad Curricular Análisis del Dato Estadístico en el Programa de Formación de Grado Gestión Social para el Desarrollo Local de la UBV* [Tesis de doctorado no publicada]. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC), República de Cuba.
- Keegan, D. (2005). *Distance Training: Taking stock at a time of change*. Taylor & Francis e-Library.
- Layton, M. & Morrow, D. (2018). *Scrum For Dummies* (2nd ed.). Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey
- Liedtka, J., Ogilvie, T. & Brozenske, R. (2019). *The Designing for Growth Field Book: a step-by-step project guide* (second edition). Columbia University Press. Edición de Kindle.
- Londoño, E. (2011). El diseño instruccional en la educación virtual: más allá de la presentación de contenidos. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 5(2), 112-127. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5386237>
- López-Roldán, P. y Fachelli, S. (2017). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Bellaterra. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Maldonado, J., Carvallo, J. & Siguencia, J. (2016). Educational Repositories: Study of the Current Situation and Strategies to Improve Their Effective Use at Ecuadorian Universities. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 11(2), 79-86
- Maldonado, J. (2018). *Metodología de la investigación social: Paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Ediciones de la U, Colombia.

- ManualEaD (2016). *Principales Puestos y Funciones de Educación a Distancia*. Manuscrito inédito, Universidad de El Salvador, Universidad en Línea y Educación a Distancia, San Salvador, El Salvador.
- Martin, F. & Karl, A. (2019). *Digital Media for Learning: Theories, Processes, and Solutions*. Springer Nature Switzerland AG.
- Martín, S. (2020). Aplicación de las Metodologías Ágiles al proceso de enseñanza-aprendizaje universitario. *Revista d'Innovació Docent Universitària*, 12, 62-73. <https://revistes.ub.edu/index.php/RIDU/article/download/RIDU2020.12.7/30809>
- Martínez, F. y Amaya, M. (2017). El papel de los metadatos en la Web Semántica. *Biblioteca Universitaria de la Universidad Autónoma de México*, 20(1),3-10. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28552770002>
- Mayer, R. (2020). *Aplicando la ciencia del aprendizaje*. Editorial Graó, Barcelona-España.
- ModeloEaD (2016). *Modelo educativo de educación a distancia de la Universidad de El Salvador*. Manuscrito inédito, Universidad de El Salvador, Universidad en Línea y Educación a Distancia.
- Molano-Puentes, F., Alarcón-Aldana, A. y Callejas-Cuervo, M. (2018). Guía para el Análisis de Calidad de Objetos Virtuales de Aprendizaje para Educación Básica y Media en Colombia. *Praxis & Saber*, 9(21), p. 47-73. <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v9n21/2216-0159-prasa-9-21-47.pdf>
- Montero, J. L. (2008). *Concepción teórica metodológica para favorecer la actividad independiente del profesor en la producción de cursos en formato digital* [Tesis de doctorado no publicada]. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
- Mora, F. y Castro, A. (2018). El Programa de Aprendizaje en Línea: más de diez años contribuyendo con los procesos de virtualización de la UNED de Costa Rica. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 9(1),169 – 204. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/revistacalidad/article/view/2076>
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial, S. A., Madrid, España.

- Morales, B., Edel, R. y Aguirre, G. (2014). Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación): Su aplicación en ambientes educativos. En Esquivel, I., *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (1ª ed.). Universidad Veracruzana México.
- Morales, E. (2007). *Gestión del conocimiento en sistemas e-learning, basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos* [Tesis de doctorado, Universidad de Salamanca]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=18457>
- Muñoz, P. (2011). Modelos de diseño instruccional utilizados en ambientes teleformativos. *Revista de Investigación Educativa ConeCT@2*, 2(2), 29-62. <https://silo.tips/download/modelos-de-diseo-instruccional-utilizados-en-ambientes-teleformativos>
- Nesbit, J., Belfer, K. & Leacock, T. (2009). *Learning Object Review Instrument (LORI)*. E-Learning Research and Assessment Network (eLera). https://www.academia.edu/7927907/Learning_Object_Review_Instrument_LORL
- Ortíz-Colón, A. y Ortega-Tudela, J. (2018). *Tecnologías en entornos educativos*. Ediciones Paraninfo, S. A.
- Patiño, A. y Martínez, A. (2019). Tensiones en el diseño instruccional de cursos en línea en instituciones de educación superior. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa EDUTEC*, (69), 102-120. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1381/699>
- Peñaloza-Guerrero, J. (2017). Incidencia del Aprendizaje Colaborativo en la Práctica Educativa. *Revista de Didácticas Específicas*, (16), 46-60. <https://revistas.uam.es/didacticasespecificas/article/view/4357>
- Pérez, B. (2015). *Modelo para la Producción de Hipervídeos Adaptativos Basados en Objetos de Aprendizaje en la Universidad Agraria de la Habana* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad Agraria de la Habana " Fructuoso Rodríguez Pérez ", Centro de Estudios de la Educación Superior Agropecuaria.
- Pinto, M., Gómez-Camarero, C., Fernández-Ramos, A. y Vinciane-Doucet, A. (2017). Evaluareed: desarrollo de una herramienta para la evaluación de la calidad de

- los recursos educativos electrónicos. *Investigación Bibliotecológica*, 31(72), p. 227-248. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v31n72/2448-8321-ib-31-72-00227.pdf>
- Pinto-Santos, A., Díaz Carreño, J. y Santos-Pinto, Y. (2018). Infoxicación y Capacidad de Filtrado: Desafíos en el Desarrollo de Competencias Digitales. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 18(1), 102-117. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/eticanet/article/view/11884/9773>
- Piskurich, G. (2015). *Rapid Instructional Design: Learning ID Fast and Right* (THIRD EDITION). John Wiley & Sons, Inc.
- Portilla, G. (2017). *El Empleo Innovador de Tecnologías Educativas de la Web 2.0, en la Universidad Nacional de Educación (Unae), Ecuador* [Tesis de doctorado no publicada]. Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), Universidad de La Habana.
- QM (2018). *Estándares de Revisión Específicos de la Rúbrica de Educación Superior de QM* (6ª ed.). Quality Matters, MarylandOnline, Inc.
- Quiroz, G. y Muñoz, L. (2019). Alineación de las TIC con los modelos educativos. En Ruíz, E. y Bárcenas, J., *Edutecnología y Aprendizaje 4.0*. SOMECE-UNAM-ICAT.
- Quesada, C. y Trujano, P. (2015). Angustia, Ansiedad y Web Semántica. *Razón y Palabra*, (92), 1-27.
- Rama, C. (2019). *La virtualización de la universidad en América Latina*. Ediciones Univesidad Católica de Salta EUCASA.
- Ramírez, E. (2017). La formación de lectores para el uso ético de la información. *Información, Cultura y Sociedad*, (36), 111-122. <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/ICS/article/view/3023/3279>
- Ramírez, M., Salgado, M., Ramírez, H., Rojas, E., Osuna, N., Rosales, R. (2018). Metodología SCRUM y desarrollo de Repositorio Digital. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 17, 1062-1072. <https://www.proquest.com/openview/7635ce5360bdb82d0c42c815e17f8323/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Ramos, J. (2019). Curación de contenidos: Guía Práctica. Verlag GD Publishing Ltd.

- Ramos, R., Tovaruela, N., Mahillo, R., Gago, F., Álvarez, V., Melero, G. y Requeijo, A. M. (2017). Normas para referenciar la bibliografía consultada en los trabajos de investigación. *Revista Europea de Podología*, 3(1), 26-33. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/20361/EJPOD_1_2017_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rangel, F. (2018). *Concepción Teórico-Methodológica de una Perspectiva Sociológica del Posgrado de la Universidad Politécnica Salesiana, Sede Guayaquil, Ecuador* [Tesis de doctorado no publicada]. Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), Universidad de La Habana.
- Robinson-García, N., Repiso, R. y Torres-Salinas, D. (2018). Perspectiva y Retos del Profesionales de la Evaluación Científica y la Bibliometría. *El profesional de la información*, 27(3), 461-466. <http://profesionaldelainformacion.com/contenidos/2018/may/01.pdf>
- Rodés-Paragarino, V., Rodés-Paragarino, A., & Llamas-Nistal, M. (2016). Use of Repositories of Digital Educational Resources: State-of-the-Art Review. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 11(2), 73-78.
- Rodríguez, E. (2005). *Metodología de la Investigación*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Rodríguez, R., Sáenz, F., Romero, I., Quintero, M., García, M., Aguilar, A., Rodríguez, J. y Flórez, A. (2017). Modelos de diseño instruccional como núcleo de desarrollo de contenidos digitales en múltiples ambientes. En Graterol, M., Mendoza, M., Graterol, R., Contreras, J., Espinosa, J., *Las tecnologías de información y comunicación y la gestión empresarial* (1a ed.). Publicaciones Científicas Universidad del Zulia, Maracaibo, República Bolivariana de Venezuela.
- Rodríguez, O. (2012). *Una Concepción Teórico-Methodológica para la Educación en Seguridad Informática del Personal de las Instituciones del Ministerio de Educación* [Tesis de doctorado no publicada]. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC), República de Cuba.
- Romero, V., Romero, R., Toala, M., Parrales, G., Delgado, H., Castillo, M. y Choez, M. (2018). *Metodologías y tecnologías de la información en la educación* (1ª ed.). Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L.

- Roteger, M. (2017). *Neurociencias y neuroaprendizajes: las emociones y el aprendizaje: nivelar estados emocionales y crear un aula con cerebro*. Editorial Brujas.
- Rué, J. (2015). *Entornos de aprendizaje digitales y calidad de la educación superior*. Editorial UOC.
https://www.researchgate.net/publication/290315312_Entornos_de_Aprendizaje_digitales_y_calidad_en_la_Educacion_Superior
- Ruiz, R., Arteaga, J. y Álvarez, F. (2007). *Evaluación de Objetos de Aprendizaje a través del Aseguramiento de Competencias Educativas-ECOBA*. Universidad Autónoma de Aguascalientes Centro de Ciencias Básicas – Grupo de Objetos.
<http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:19233/n03ruizgonz07.pdf>
- Salas, I. (2015). *La educación a distancia en un mundo conectado*. Manuscrito inédito, Centro de Capacitación en Educación a Distancia (CECED), Universidad Estatal a Distancia (UNED), San José, Costa Rica.
- Salas, R. (2016). *Diseño y análisis de un sistema web educativo considerando los estilos de aprendizaje*. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L.
- Sanoja, M. (2019). Repositorios educativos de contenidos abiertos en entornos e-learning. En Vélez, P. y Yaguana, Y., *Nuevas Tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Universidad Técnica Particular de Loja. E-Book.
- Scheunemann, S., Brandão, A. & Brauner, D. (2018). *Towards Defining Quality Criteria for Digital Educational Resources in Distance Learning*. IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE).
- Schwaber, K. & Sutherland, J. (2020). *La Guía de Scrum*.
<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>
- Siemens, G. (2006). *Knowing Knowledge*. Lulu.com.
- Singh, R. (2012). *Adaptive-Addie: Scrum Framework for Instructional Systems Design*. University of British Columbia. <http://blogs.ubc.ca/ranvir/files/2012/08/ETEC-511-Scholarly-Essay-Ranvir.pdf>
- SITEAL-UNESCO (2018). *Enfoque de la Agenda Educativa Digital*. Ministerio de Educación, Ecuador.

http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_ecuador_5017.pdf

Skinner, B. (1974). *About Behaviorism*. Vintage Books Edition.

Solórzano, F. (2016). *Una concepción teórico-metodológica para el aprendizaje en red en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad de la Habana, Centro de Estudios para el perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES)

Sousa, D. (2002). *Cómo Aprende el Cerebro: Una guía para el maestro en la clase* (2ª ed.). Corwin Press. Edición de Kindle, Amazon.

Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A. (2013). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe Una mirada multidimensional*. Naciones Unidas.

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/21681/S2013023_es.pdf

Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica* (4a de.). Limusa, Noriega Editores.

Torres, A. (2008). *Concepción teórico-metodológica para la producción de teleclases en formato digital destinadas a la nueva universidad cubana* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad Agraria de La Habana.

UBJ-Online (2020). *Curaduría de contenidos*. Manuscrito inédito de la certificación en Diseño Instruccional y proyecto e-learning de la Universidad Benito Juárez Online

UNED-ESPAÑA (2021). *Creación de contenidos digitales*. Integración y reelaboración de contenidos digitales. Curso MOOC virtual.

UNESCO (2021). *Recursos educativos abiertos*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/rea>

UNESCO (2017). *Educación Superior Digital*. <https://es.unesco.org/themes/educacion-superior/digital>

Urquiaga, R. (2017). *Una concepción teórico-metodológica para el diseño de recursos educativos abiertos en entornos virtuales para la Escuela Latinoamericana de Medicina* [Tesis de doctorado no publicada]. Centro de Estudios para el

Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), Universidad de La Habana, República de Cuba.

- Velarde, A., Dehesa, J., López, E. y Márquez, J. (2017). Los vídeo tutoriales como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje y sus implicaciones pedagógicas en el diseño instruccional. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, 14(15), 67-86. <http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/articloe/view/160/226>
- Vélez, R. (2017). Modelo de producción de videos didácticos para la modalidad presencial de la enseñanza universitaria. *Revista de Comunicación de la SEECI*, (43), 69-97. <http://www.seeci.net/revista/index.php/seeci/article/view/472>
- Vidal-Alegría, F., Muñoz-Gómez, E., Soto-Durán, D. y Reyes-Gamboa, A. (2021). Guía metodológica para evaluar Recursos Educativos Digitales accesibles enfocados a estudiantes con discapacidad auditiva, en el Contexto Colombiano. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, Lousada*, (43), 213-226. <https://www.proquest.com/openview/a12604188b82e033b7a4524240263108/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Vigotsky, L. S. (1984). Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. *Journal for the Study of Education and Development, Infancia y Aprendizaje*, (27-28), 105-116. (Trabajo original escrito en 1934). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=668448>
- Villegas, E., Aguas, R. y Segrera, D. (2018). *Diseño de contenidos audiovisuales accesibles para un curso virtual* [ponencia]. Universidad del Magdalena, Facultad de Humanidades, Centro de Tecnologías Educativas y Pedagógicas (CETEP). <http://cetep.unimagdalena.edu.co/blogs/ponencias/wp-content/uploads/sites/10/2019/10/Disenodecontenidosaudiovisualesaccesiblesparauncursovirtual.pdf>

Anexo A. Índice de calidad de un recurso educativo digital – ICRED

Objetivo: brindar una guía de referencia para realizar la evaluación de la calidad de un Recurso Educativo Digital (RED).

Ponderación: escala de valores de 1 a 4 para cada indicador, donde 4 es el mayor valor (Muy alto), 3 (Alto), 2 (Medio), 1 (Bajo) y en los casos que no aplique se utilizará N/A.

Tipo de RED a evaluar (textual, audiovisual, presentación interactiva, video, imagen, infografía, animación): _____

1 Dimensión Pedagógica: se refiere a los aspectos didácticos y metodológicos en la elaboración de los RED						
1.1 Subdimensión Estructura didáctica: se refiere al proceder didáctico cuando se planifica, construye e implementa el RED.						
No.	Indicador/item	Ponderación				
		N/A	1	2	3	4
1	El RED presenta datos generales como título, autoría, área temática, tipo de licencia con permisos de uso, año de elaboración, afiliación (nombre y logo de la institución, información de contacto).					
2	El RED presenta una descripción del contenido, del tipo de la población prevista y los conocimientos previos requeridos para el estudio del contenido.					
3	El RED presenta el objetivo de aprendizaje o competencias a desarrollar por los destinatarios.					
4	El RED contiene un resumen de los aspectos fundamentales de los contenidos.					
5	El RED contiene o se complementa con una guía de actividades de autoevaluación para verificar la comprensión de los contenidos.					
6	El RED contiene las referencias de las fuentes de datos utilizadas.					
7	El RED tiene en cuenta la opinión de los usuarios mediante encuestas de satisfacción al finalizar de consultarlo.					
8	El RED se acompaña de instrucciones o sugerencias sobre los posibles usos didácticos.					
9	El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales.					
Índice de evaluación de la subdimensión= [puntuación total / 36] *100.						

1.2	Subdimensión Contenidos: se refiere a la estructuración sistémica de la base conceptual del RED.					
No.	Indicador/item	Ponderación				
		N/A	1	2	3	4
1	La presentación/explicación de los contenidos del RED es clara, ordenada y comprensible.					
2	El título del RED es descriptivo en cuanto a su contenido.					
3	La cantidad y distribución de los contenidos del RED es equilibrada, con un nivel adecuado de detalle/profundidad.					
4	Los contenidos del RED están actualizados, son pertinentes y están bien fundamentados.					
5	En el RED se destacan las ideas fundamentales de la temática que se está desarrollando en los contenidos.					
6	En el RED se refuerzan los contenidos mediante recursos complementarios (webs, artículos, diccionarios, audios, videos, música, gráficos imágenes, animaciones, textos).					
7	El RED muestra la última fecha de actualización.					
8	El contenido del RED es adecuado al nivel del conocimiento de los destinatarios.					
9	Los contenidos del RED son coherentes al logro de los objetivos propuestos y las destrezas a desarrollar.					
10	El tratamiento del contenido en el RED permite establecer la relación entre los conocimientos previos y los nuevos.					
11	El RED estimula la reflexión y capacidad crítica sobre las ideas presentadas en los contenidos.					
12	El RED fomenta la creatividad para que los destinatarios generen nuevas ideas y formas de aplicar los contenidos.					
13	El RED favorece el aprendizaje autónomo.					
Índice de evaluación de la subdimensión = [puntuación total / 52] *100.						

1.3	Subdimensión Motivación: se refiere a los aspectos que estimulan el comportamiento de los destinatarios en su interacción con el RED.					
No.	Indicador/item	Ponderación				
		N/A	1	2	3	4
1	El RED muestra elementos motivadores que despiertan el interés y captan la atención al momento de consultarlos.					
2	El RED estimula el interés de los destinatarios a través de actividades interactivas que representan la realidad objetiva.					
3	El contenido del RED es significativo para los intereses de los destinatarios.					
4	El RED genera experiencias y vivencias que fortalecen el componente creativo, crítico y reflexivo de los destinatarios.					
Índice de evaluación de la subdimensión = [puntuación total / 16] *100.						

1.4	Subdimensión Diseño instruccional: se refiere ya sea a estrategias, metodologías o especificaciones didácticas aplicadas con un enfoque sistemático en el RED.					
No.	Indicador/item	Ponderación				
		N/A	1	2	3	4
1	En el RED se especifican de manera clara y precisa los objetivos de aprendizaje y/o competencias que debe lograr el destinatario.					
2	En el RED existe coherencia entre los objetivos, contenidos, actividades, evaluaciones y el perfil de los destinatarios.					
3	El RED propone contenidos, actividades y evaluaciones acordes a los objetivos planteados.					
4	El RED brinda o se acompaña de una guía de procedimientos de retroalimentación para las actividades evaluadas.					
5	El RED se complementa con un glosario para facilitar la comprensión de los contenidos por los destinatarios.					
6	En el RED se identifica con claridad las habilidades y capacidades que desarrollarán sus destinatarios.					
7	La secuencia didáctica del RED es coherente a los contenidos y actividades propuestas.					
8	Los contenidos del RED están acordes al tema tratado y al nivel cognitivo propuesto.					
9	El RED contiene un discurso didáctico con lenguaje inclusivo, en el que se promueve el respeto a la diversidad, a los derechos humanos y protección ambiental.					
Índice de evaluación de la subdimensión = [puntuación total / 36] *100.						

1.5	Subdimensión Fuentes de información: se refiere a todos aquellos elementos que constituyen referentes teóricos y prácticos para el diseño del RED.					
No.	Indicador/item	Ponderación				
		N/A	1	2	3	4
1	En el RED se respetan los derechos de autor de todas las fuentes de información y tipos de contenidos utilizados.					
2	Las fuentes de información del RED son congruentes a la temática tratada.					
3	El RED tiene asignada una licencia de uso, acorde a los criterios y condiciones propuestos por sus autores.					
4	El RED permite la modificación de contenidos siempre que sea consultado y autorizado por el autor de la obra original.					
Índice de evaluación de la subdimensión = [puntuación total / 16] *100.						

2	Dimensión Tecnológica: se refiere a las características técnicas que debe cumplir un RED para lograr la interacción de los destinatarios					
2.1	Subdimensión Diseño gráfico: se refiere al diseño y a la composición de los elementos visuales de la interfaz del RED.					
No.	Indicador/item	Ponderación				
		N/A	1	2	3	4
1	Existe concordancia entre los componentes del RED (texto/video/audio/imagen/animación).					
2	Es pertinente el diseño y distribución gráfica de los componentes del RED (texto/video/audio/imagen/animación).					
3	El tamaño del texto es adecuado en todos los componentes del RED.					
4	Se emplea una gama de colores adecuada y contraste de tonos agradable para los destinatarios del RED.					
5	Los componentes del RED (texto/video/audio/imagen/animación) son de calidad.					
6	Se mantiene la consistencia en la apariencia de los elementos que tienen la misma funcionalidad en el RED.					
7	Las grafías, formas y colores permiten una representación conceptual de la realidad y guardan contraste y equilibrio estético y congruente al contenido del RED.					
8	El diseño de los componentes del RED (texto/video/audio/imagen/animación) refleja un adecuado proceso de gestión de la información y del contenido del RED.					
9	Los componentes del RED (texto/video/audio/imagen/animación) tienen como finalidad reforzar el proceso de aprendizaje.					
10	El diseño del RED promueve una representación visual simple y compacta sin elementos distractores ni sobrecarga de información.					
11	El diseño del RED muestra originalidad y creatividad.					
12	El RED combina elementos multimodales (texto, imagen, audio y/o video).					
Índice de evaluación de la subdimensión = [puntuación total / 48] *100.						

2.2	Subdimensión Accesibilidad: se refiere a algunos elementos esenciales que faciliten el uso y acceso al RED en distintos medios y plataformas.					
No.	Indicador/item	Ponderación				
		N/A	1	2	3	4
1	Los contenidos no textuales (audiovisuales, gráficos) del RED tienen sistemas de comunicación de apoyo como texto explicativo/descripción textual/ subtítulos/audiodescripción/ transcripción completa/ lengua de señas.					
2	El RED puede funcionar en modo offline/online.					
3	El RED es ubicuo: se puede acceder desde diferentes dispositivos o medios digitales, desde cualquier plataforma (Sistemas Operativos), desde cualquier lugar y por cualquier usuario.					
4	El RED es de libre acceso.					
5	El RED cuenta con un código QR que permita su identificación, caracterización y distribución unívoca a los usuarios.					
6	Los recursos utilizados en el RED utilizan formatos estándar, como: texto (txt, doc, pdf), sonido (wav, mp3), video (mp4, avi, flash), imagen (gif, jpg, jpeg).					
7	El RED se puede exportar utilizando los estándares internacionales de intercambio de contenidos como SCORM, IMS Content Package, IMS Common Cartridge.					
8	El RED tiene asociada una ficha de metadatos, conforme a estándares internacionales, que lo describe y facilita su localización, acceso y selección.					
Índice de evaluación de la subdimensión = [puntuación total / 32] *100.						

2.3	Subdimensión Usabilidad: se refiere a la facilidad con la que una persona interactúa con el RED.					
No.	Indicador/item	Ponderación				
		N/A	1	2	3	4
1	El RED cuenta con indicaciones precisas para su uso por parte del usuario.					
2	Los elementos de navegación e interacción del RED funcionan bien.					
3	La interfaz del RED es simple, intuitiva, consistente, predecible, amigable, interactiva y de fácil comprensión y navegación.					
4	Todos los enlaces en la interfaz del RED funcionan bien, no hay enlaces rotos o que conduzcan a un contenido inapropiado.					
5	El RED logra un nivel de interactividad que promueve la participación de los destinatarios durante la lectura, visualización e interacción con el mismo.					
6	El RED se adapta a distintas resoluciones de pantalla de los dispositivos que se utilicen para consultarlo.					
7	El RED incluye elementos complementarios (texto explicativo para imágenes y subtítulos para videos) para facilitar su uso por diferentes destinatarios.					
Índice de evaluación de la subdimensión = [puntuación total / 28] *100.						

2.4	Subdimensión Reusabilidad: se refiere a la posibilidad de reutilizar el RED o alguno de sus componentes.					
No.	Indicador/item	Ponderación				
		N/A	1	2	3	4
1	El RED o algunos de sus componentes pueden ser reutilizados para la construcción de otros recursos.					
2	El RED muestra un rendimiento aceptable a pesar del aumento significativo del número de usuarios que interactúen con el mismo.					
3	El RED puede ser reutilizado de manera parcial o total en otros escenarios de aprendizaje que involucren destinatarios con características diferentes.					
4	La organización teórico-metodológica del RED facilita el proceso de actualización de los contenidos.					
5	El RED puede ser utilizado en las modalidades presencial, a distancia y mixtas.					
6	El RED muestra de forma precisa las condiciones para su licenciamiento de uso.					
7	El RED puede ser relacionado y accedido/descargado desde la dirección del enlace proporcionada.					
Índice de evaluación de la subdimensión = [puntuación total / 28] *100.						


Índice de evaluación global del RED = [sumatoria de la puntuación total de cada subdimensión / 292] x 100

Escala de valoración final del RED:

Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
≥ 90% y ≤ 100%	≥ 80% y <90%	≥ 70% y <80%	≥ 60% y <70%	< 60%


Fuente del “Índice de calidad de un recurso educativo digital – ICRED”: elaboración propia a partir de (Adame, 2015; CURSO-AECID-UNED-ESPAÑA, 2021; Fernández-Pampillón et al., 2012; Maldonado et al., 2016; Molano-Puentes et al., 2018; Nesbit et al., 2009; Pinto et al., 2017; Ruiz et al., 2007; Vidal-Alegría et al., 2021)

Anexo B. Guía para revisión bibliográfica y documental

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN</p>	
TEMA DE INVESTIGACIÓN: CONCEPCIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN EL ÁMBITO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA	
Guía para la revisión de documentos y bibliografía relacionados con la variable objeto de investigación.	
Elaborada por: Msc. Karina Guardado	
Objetivo:	
Tipo de documento (libro, revista, acuerdo, artículo, normativa, etc.)	
Título:	
Fecha de elaboración:	
Nombre del Autor o autores:	
Año de publicación:	
Publicado (Si o No):	
Unidad que lo administra:	
Enfoques y/o elementos identificados que tienen relación con el objeto de investigación, incluyendo los números de página en las que se encontraron.	
Valoraciones de la investigadora respecto a los elementos y/o enfoques identificados y cómo estos tributan en la caracterización del objeto de investigación o en la sistematización de los referentes teóricos y metodológicos.	
Observaciones:	

Fuente: elaboración propia

Anexo C. Guía para la entrevista de grupo focal

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN	
TEMA DE INVESTIGACIÓN: CONCEPCIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR		
Guía para entrevista grupo focal		
Fecha:	Hora:	Lugar:
Elaborada por: Msc. Karina Guardado		
Dirigida a: coordinadores de carreras de educación a distancia y coordinador de educación a distancia de la facultad.		
Objetivo: Identificar la estructura organizativa, sistema de relaciones, metodología, recursos disponibles para elaboración de recursos educativos digitales, documentación oficial, normativa y recursos empleados en la producción de recursos educativos digitales en cada facultad que oferta carreras en las diferentes modalidades de educación a distancia.		
Mensaje de inicio de la entrevista: se le agradece por sus aportes al desarrollo de esta investigación. La información recolectada se manejará de manera confidencial.		
<ol style="list-style-type: none">1. ¿Podrían por favor describir cuál es la estructura organizativa del proceso de producción de recursos educativos digitales en la Facultad?2. ¿Qué tipo de documentación se utiliza como marco de referencia para este proceso, específicamente en aspectos relacionados con lo organizativo, teórico, metodológico, pedagógico, tecnológico y normativo?3. ¿Se utiliza el Modelo Educativo de Educación a Distancia como referencia para la elaboración de los recursos educativos digitales?4. ¿Qué tipo de documentación se le brinda al docente cuando inicia con la producción de recursos educativos digitales?5. ¿Existe alguna planificación de producción de recursos educativos y con base a qué elementos se planifica?6. ¿Quién realiza el seguimiento al trabajo que realizan los docentes que elaboran los recursos educativos digitales?7. ¿Quién se encarga de avalar los recursos educativos digitales que producen los docentes o autores?8. ¿Se realiza algún registro estadístico de docentes que inician, pero no finalizan el proceso? ¿se han identificado posibles causas y cuáles son las más comunes?9. ¿Qué tipo de recursos educativos digitales se producen en la facultad?		

10. ¿Se lleva algún registro de la cantidad de recursos educativos digitales que se ha producido hasta la fecha?
11. ¿Qué tipo de recursos educativos digitales son los que se producen más y/o menos y por qué?
12. ¿Con qué tipo de recursos tecnológicos e infraestructura cuenta la facultad para la producción de los recursos educativos digitales?
13. ¿Por qué medios distribuyen los recursos educativos digitales a sus estudiantes y tutores?
14. ¿Cuentan con algún repositorio para el almacenamiento de los recursos educativos digitales que se producen? En caso de ser afirmativa la respuesta, ¿existe algún protocolo de acceso a la información y también información de contacto de quién se encarga de administrarlo?
15. ¿Existen restricciones para acceder a los recursos que son elaborados en la facultad o son de libre distribución y acceso?
16. ¿Se comparten recursos con otras carreras, considerando también carreras de otras facultades?
17. ¿Pueden acceder a recursos educativos elaborados en otras carreras y otras facultades?
18. ¿Consideran importante que se de acceso a los recursos que se han elaborado en otras carreras? ¿Por qué?
19. ¿Han identificado cambios en la producción de recursos educativos digitales desde que inició este proceso o considera que se mantiene igual? En caso de haberse identificado cambios por favor mencionarlos.
20. ¿Consideran que ha sido difícil identificar docentes que quieran y puedan trabajar en la producción de recursos educativos digitales? ¿qué tipo de dificultades han identificado?
21. ¿Los docentes seleccionados son siempre docentes de la Universidad o son externos? ¿En qué porcentaje son externos e internos?
22. ¿Cuál es el perfil de los docentes o autores que son contratados para la elaboración de estos recursos?
23. ¿Cómo se realiza el seguimiento y supervisión del trabajo de los contenidistas? ¿Quién da el visto bueno a los trabajos realizados por los contenidistas?
24. ¿Existe algún tipo de asesoría para los docentes que trabajan en la producción de los recursos educativos digitales?
25. ¿Existe algún tipo de inducción o capacitación para los docentes en la producción de los recursos educativos digitales?
26. ¿Existe algún seguimiento estadístico referente al uso de los recursos educativos digitales en la plataforma virtual en las diferentes asignaturas de la carrera? de ser afirmativa su respuesta cuáles son los resultados.
27. ¿Se consulta a tutores de las asignaturas si tienen claridad referente al uso y aplicación de los recursos educativos proporcionados?
28. ¿Se brinda a los tutores alguna guía orientadora sobre el uso de los recursos educativos digitales?
29. ¿Existe algún tipo de validación o pilotaje de los recursos educativos con tutores y estudiantes previo a la publicación de estos recursos?

30. ¿Qué otros cargos consideran que deberían involucrarse o tener mayor participación en el proceso?
31. ¿Considera que existen dificultades y/o limitantes en el proceso actual de producción de recursos educativos digitales?
32. ¿Qué fortalezas ha identificado en el proceso actual de producción de recursos educativos digitales?
33. ¿Qué oportunidades de mejoras recomendaría para el proceso actual de producción de recursos educativos digitales?
Observaciones de la entrevista.
Observaciones acerca del instrumento.
Se finaliza con un mensaje de agradecimiento y se da por finalizada la entrevista.

Fuente: elaboración propia

Anexo D. Guía para la entrevista individual semiestructurada al coordinador de la Unidad de Producción de Multimedia de la Universidad de El Salvador



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

TEMA DE INVESTIGACIÓN: CONCEPCIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Guía para entrevista individual semiestructurada

Fecha:

Hora:

Lugar:

Elaborada por: Msc. Karina Guardado

Dirigida a: Coordinador de la Unidad de Producción de Multimedia de la UES

Objetivo: Identificar fortalezas y debilidades en el proceso de producción de los recursos educativos digitales.

Mensaje de inicio de la entrevista: se le agradece por sus aportes al desarrollo de esta investigación. La información recolectada se manejará de manera confidencial.

1. ¿Podría por favor explicar cuál es la estructura organizativa y funciones de la UPM? ¿Cuál es la dirección web y medios de contacto?
2. ¿Qué servicios brinda a las carreras de educación a distancia de la UES?
3. ¿Cuál es el procedimiento a seguir desde que se solicita la producción de un recurso educativo digital hasta su finalización y en particular para las carreras de educación a distancia?
4. ¿Por qué medios se comunican con los docentes que elaboran recursos educativos de tipo multimedia y cómo y por qué medio se hace la entrega de los recursos educativos digitales producidos?
5. ¿Con qué recursos tecnológicos, infraestructura, equipamiento se cuenta en la UPM para la producción de recursos educativos digitales?
6. ¿Qué tipo de documentación se utiliza como apoyo a la producción de recursos educativos digitales para las carreras de educación a distancia?
¿Existen manuales de referencia o guías de orientación?
7. ¿Se cuenta con algún programa permanente de capacitación o inducción de los docentes que solicitan estos servicios?
8. ¿De qué forma se realiza la inducción presencial, virtual o semipresencial?
¿se entrega algún material de apoyo y por qué medio se distribuye?
8. ¿Qué tipo de recursos educativos digitales se producen en la UPM para las carreras de educación a distancia?


9. ¿Se lleva algún registro de la cantidad de recursos que se han producido hasta la fecha para estas carreras?
10. ¿Cuáles son los recursos que más se producen o que menos se producen y por qué?
11. ¿Cuál es el formato de los recursos educativos digitales que se producen? ¿es posible compartirlos en diferentes plataformas?
12. ¿Se basan en algún estándar internacional para la producción de los recursos educativos digitales, por ejemplo, ISO, ANSI, IEEE?
13. ¿Considera importante el tiempo de duración de los recursos y por qué?
14. ¿Cuál es el tiempo de duración máximo de los recursos que aquí se producen?
15. ¿Se tiene planificado o en proyección el desarrollo de nuevos tipos de recursos educativos digitales?
16. ¿Se cuenta con algún repositorio para el almacenamiento de los recursos educativos digitales que se producen?
17. ¿Existe algún protocolo de acceso al repositorio y quiénes pueden acceder de las carreras de la modalidad distancia?
18. ¿Se han incorporado cambios en la forma, técnica y metodología de producción de recursos educativos digitales desde que inició este proceso o considera que se mantiene igual?
19. ¿Considera que existen dificultades y limitantes en el proceso actual de producción de recursos educativos digitales de las carreras a distancia? ¿en qué áreas ha identificado estas limitantes?
20. ¿Ha identificado habilidades y/o competencias en términos generales que considera que deberían cumplir los docentes que van a trabajar en la producción de recursos educativos digitales?
21. ¿Qué oportunidades de mejoras recomendaría para el proceso actual de producción de recursos educativos digitales?

Observaciones de la entrevista y del instrumento.

Se finaliza con un mensaje de agradecimiento y se da por finalizada la entrevista

Fuente: elaboración propia

Anexo E. Cuestionario para la encuesta a contenidistas que están elaborando recursos educativos digitales para la modalidad de educación a distancia

 <p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN</p>												
<p>TEMA DE INVESTIGACIÓN: CONCEPCIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</p>												
<p>ENCUESTA PARA CONTENIDISTAS/AUTORES DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES DE LA MODALIDAD A DISTANCIA</p>												
<p>Elaborada por: Msc. Karina Marisol Guardado</p>												
<p>Objetivo: Identificar requerimientos y también los fundamentos teóricos y metodológicos aplicados por los autores/contenidistas en la elaboración de recursos educativos digitales en la modalidad de educación a distancia de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.</p>												
<p>Se le agradece por sus aportes al desarrollo de esta investigación, por favor seleccione la opción según corresponda. La información recolectada se manejará de manera confidencial.</p>												
<p>Marque con una X la casilla que corresponde a la(s) carrera(s) para la(s) que está produciendo recursos educativos digitales.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Carreras</th> <th>Selección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Licenciatura en Informática Educativa</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Lic. en Enseñanza de las Ciencias Naturales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Lic. en Enseñanza de la Matemática</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	Carreras	Selección	1	Licenciatura en Informática Educativa		2	Lic. en Enseñanza de las Ciencias Naturales		3	Lic. en Enseñanza de la Matemática	
No	Carreras	Selección										
1	Licenciatura en Informática Educativa											
2	Lic. en Enseñanza de las Ciencias Naturales											
3	Lic. en Enseñanza de la Matemática											
<p>Marque con una X la opción que corresponda.</p> <ol style="list-style-type: none"> Indique su mayor nivel de estudio académico: Grado__ Maestría __ Doctorado (PHD)__ ¿Trabaja usted en la Universidad de El Salvador?: Sí ___ No___ Por favor seleccione su tiempo de experiencia docente: Más de 25 años__ De 10 a 24 años __ De 4 a 9 años__ De 1 a 3 años__ Menos de 1 año__ Indique el tiempo de experiencia que tiene en la producción de recursos educativos digitales: Más de 25 años__ De 10 a 24 años __ De 4 a 9 años__ De 1 a 3 años__ Menos de 1 año__ Su conocimiento sobre aspectos teóricos de la Educación a Distancia lo considera. 												

8. Alto___ Muy alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
9. Su conocimiento sobre aspectos teóricos y metodológicos en la producción de recursos educativos digitales lo considera: Alto___ Muy alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
10. Su conocimiento acerca de estándares internacionales sobre la producción de recursos educativos digitales lo considera: Alto___ Muy alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
11. Su conocimiento acerca del uso y dominio del entorno virtual donde se distribuyen los recursos educativos digitales lo considera: Alto___ Muy alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
12. ¿Elabora usted guías didácticas acerca del uso de los recursos educativos digitales que produce?
Siempre__ Muy frecuentemente__ Frecuentemente__ Ocasionalmente__ Nunca__
13. ¿Elabora usted guías didácticas acerca del uso de los recursos educativos digitales que produce?
Siempre__ Muy frecuentemente__ Frecuentemente__ Ocasionalmente__ Nunca__
14. Indique las áreas en las que ha recibido algún tipo de inducción, asesoría y/o apoyo para la elaboración de los recursos educativos digitales, en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Tecnológica___ Pedagógica___ Metodológica___ Organizativa___ Ninguna de las anteriores___ Otra___
15. ¿Con qué frecuencia necesita del apoyo y asesoría de un equipo de producción para la elaboración de los recursos educativos digitales?
Siempre__ Muy frecuentemente__ Frecuentemente__ Ocasionalmente__ Nunca__
16. Seleccione el rol o roles con los que interactúa durante el proceso de producción de recursos educativos digitales.
- | Enunciado | Selección |
|-------------------------|-----------|
| Coordinador de carrera | |
| Coordinador de cátedra | |
| Productor de Multimedia | |
| Productor de Texto | |
| Especialista en TICs | |
| Asesor Pedagógico | |
| Diseñador Gráfico | |
| Diseñador Instruccional | |
17. ¿Dispone usted de información acerca de las características de la población estudiantil para la cual elabora los recursos educativos digitales? Sí___ No___
18. ¿Qué importancia le atribuye usted a la posibilidad de contar con información sobre las características de la población estudiantil de las asignaturas para las que elabora los recursos educativos digitales? Muy útil ___ Útil ___ Poco útil ___ No útil ___

19. ¿Dispone usted de tecnología básica para producir recursos educativos digitales?
 Si___ No___
20. Su grado de conocimiento acerca del uso de herramientas de software y hardware para producir recursos educativos digitales lo considera:
 Alto___ Muy alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
21. ¿Con que frecuencia ha participado en la elaboración conjunta de materiales educativos con otros contenidistas/ autores? Muchas veces___ A veces___ Pocas veces___ Nunca___
22. ¿Qué importancia le atribuye usted a la elaboración de recursos educativos digitales de manera conjunta con otros contenidistas/autores?
 Muy útil___ Útil___ Poco útil___ No útil___
23. ¿Considera usted que actualmente se ofrecen vías para interactuar con otros contenidistas/autores que están elaborando recursos educativos digitales?
 Si___ No___
24. ¿Le han sido proporcionados criterios para autoevaluar los recursos educativos digitales que usted produce? Si___ No___
25. ¿Qué importancia le atribuye usted a la posibilidad de contar con criterios para autoevaluar los recursos que usted está elaborando? Muy útil ___ Útil ___ Poco útil ___ No útil ___
26. ¿Considera usted que el tiempo asignado para la producción de los recursos educativos digitales es suficiente? Sí___ No___
27. La documentación que le ha sido proporcionada en la Facultad referente a aspectos teóricos y metodológicos acerca de la producción de recursos educativos digitales la considera: Muy suficiente___ Suficiente___ Poco suficiente___ Insuficiente___
28. Las capacitaciones que usted ha recibido en la Facultad desde que inició con el proceso de producción de recursos educativos digitales las considera:
 Muy suficiente___ Suficiente___ Poco suficiente___ Insuficiente___
29. Seleccione los tipos de recursos educativos digitales que más ha producido o está produciendo en las asignaturas que se están virtualizando.

Enunciado	Selección
Presentaciones electrónicas	
Texto para leer online	
Texto para descargar y leer offline	
Video-clases	
Videos animados	
Audios/Podcast	
Imágenes	
Simulaciones	
Otros (Indique): _____	

30. Seleccione los criterios que usted considera que cumplen los recursos educativos digitales que usted ha producido o está produciendo en las asignaturas que se están virtualizando.

No.	Enunciado	Selección
1	Los contenidos se presentan de manera clara y ordenada	
2	Se proporcionan medios variados de aprendizaje de los contenidos (audio, video, imagen, texto, simulaciones, animaciones)	
3	Los recursos presentan secuencialidad conceptual	
4	Los recursos estimulan el interés y mantienen la atención al momento de consultarlos.	
5	Los recursos son accesibles desde cualquier dispositivo.	
6	El entorno de trabajo de los recursos educativos digitales permite una fácil navegación y ubicación de los elementos que los conforman.	
7	Los recursos estimulan la imaginación y creatividad.	
8	Los recursos favorecen el autoaprendizaje.	
10	Existe pertinencia de los recursos con respecto a los temas y contenidos.	
11	Los recursos proveen aprendizajes significativos.	
12	Los recursos presentan elementos de novedad y actualidad.	
13	La presentación gráfica de los recursos es agradable.	
14	El diseño y presentación de los recursos favorece el adecuado procesamiento de la información.	
15	Los recursos se pueden trabajar en diferentes entornos y sistemas operativos.	

31. Seleccione las áreas de capacitación que usted ha identificado son necesarias para la elaboración de recursos educativos digitales.

No.	Enunciado	Selección
1	Uso de herramientas de software y hardware para la producción de recursos educativos digitales.	
2	Fundamentos conceptuales sobre la modalidad de Educación a Distancia.	
3	Pedagogía aplicada a la Educación a Distancia y a la producción de recursos educativos digitales.	
4	Fundamentos teóricos y metodológicos aplicados a la producción de recursos educativos digitales.	
5	Montaje de recursos educativos en la plataforma virtual.	
6	Estándares internacionales.	

	Clasificación de los recursos mediante el uso de metadatos	
7	Modelos de diseño instruccional	
8	Otros (Indique): _____	

32. Mencione algunos aspectos y cualquier observación que en su opinión puedan contribuir a mejorar en la producción de recursos educativos digitales en la modalidad de educación a distancia y en línea de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador _____

Fuente: elaboración propia

Anexo F. Cuestionario para la encuesta a docentes de la modalidad presencial de la FCCNNYM



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

ENCUESTA A DOCENTES DE LA MODALIDAD PRESENCIAL

TEMA DE INVESTIGACIÓN: CONCEPCIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Elaborada por: Msc. Karina Guardado

Dirigida a: Coordinadores de cátedra de las carreras de educación a distancia.

Objetivo: Identificar requerimientos del personal docente de la modalidad presencial para el fortalecimiento de su trabajo en la modalidad de educación a distancia.

Se le agradece por sus aportes al desarrollo de esta investigación, por favor seleccione la opción según corresponda. La información recolectada se manejará de manera confidencial.

Marque con una X la opción que corresponda.

1. Seleccione la Escuela a la que pertenece
Escuela de Matemática__ Escuela de Biología__ Escuela de Física__
Escuela de Química__ Otra__
2. Seleccione su género: Femenino__ Masculino__
3. Seleccione los tipos de conexión a Internet que dispone.
Internet cableada residencial__ Internet residencial inalámbrica__ Plan de datos Mensual__ Prepago__ Ninguno__ Otra__
4. Seleccione los tipos de dispositivos de los que dispone para trabajar en modalidad de educación a distancia: Computadora desktop__ Computadora portátil__ Telefonía celular__ Tablet__ Otros__
5. Por favor indique su tiempo de experiencia docente. Más de 25 años__ De 10 a 24 años__ De 4 a 9 años__ De 1 a 3 años__ Menos de 1 año__
6. ¿Cómo considera su nivel de experiencia de trabajo en educación a distancia?
Muy alto__ Alto__ Bajo__ Muy bajo__ Nulo__
7. ¿Cómo considera usted su conocimiento sobre elaboración de recursos educativos digitales?
Muy alto__ Alto__ Bajo__ Muy bajo__ Nulo__
8. ¿Cómo considera usted su conocimiento acerca de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje? Muy alto__ Alto__ Bajo__ Muy bajo__ Nulo__
9. ¿Cómo evalúa usted su conocimiento en el empleo de Tecnologías de Información y Comunicación, como medio de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje?

- Muy alto___ Alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
10. ¿Qué importancia le atribuye usted a la posibilidad de contar con asesoría y apoyo técnico, metodológico y pedagógico para trabajar en la elaboración de recursos educativos digitales?
Muy útil ___ Útil ___ Poco útil ___ No útil ___
11. ¿Qué importancia le atribuye usted a la posibilidad de interactuar con profesores que tienen experiencia en la producción de recursos educativos digitales?
Muy útil ___ Útil ___ Poco útil ___ No útil ___
12. ¿Qué importancia le atribuye usted a la posibilidad de acceder a un repositorio de recursos educativos digitales de los cuales pueda disponer y reutilizar?
Muy útil ___ Útil ___ Poco útil ___ No útil ___
13. Seleccione los tipos de recursos educativos digitales de los que dispone actualmente para trabajar en educación a distancia.

Enunciado	Selección
Presentaciones electrónicas	
Documentos	
Videos	
Imágenes	
Animaciones	
Simulaciones	
Otros (Indique): _____	

14. Seleccione los tipos de recursos educativos digitales que le gustaría elaborar si contara con el apoyo y asesoría necesario.

Enunciado	Selección
Presentaciones electrónicas	
Documentos	
Videos	
Imágenes	
Animaciones	
Simulaciones	
Otros (Indique): _____	

15. ¿Qué limitantes ha identificado para trabajar en la modalidad a distancia?

16. ¿Observaciones o sugerencias?

Fuente: elaboración propia

Anexo G. Cuestionario para la encuesta a coordinadores de cátedra de las carreras de la modalidad de educación a distancia de la FCCNNYM



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

ENCUESTA A COORDINADORES DE CÁTEDRA DE LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

TEMA DE INVESTIGACIÓN: CONCEPCIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Elaborada por: Msc. Karina Guardado

Dirigida a: Coordinadores de cátedra de las carreras de educación a distancia.

Objetivo: Identificar aspectos y requerimientos teóricos, metodológicos, técnicos y pedagógicos relacionados con la producción de recursos educativos en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

Se le agradece por sus aportes al desarrollo de esta investigación, por favor seleccione la opción según corresponda. La información recolectada se manejará de manera confidencial.

1. Por favor indique su nivel de participación en la elaboración de recursos educativos digitales de las asignaturas que usted coordina.
Muy alto___ Alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
2. Por favor indique el nivel de responsabilidad que desempeña su rol como coordinador de cátedra en el montaje de los recursos educativos digitales en el entorno virtual de las asignaturas que usted coordina.
Muy alto___ Alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
3. ¿Cómo considera usted su conocimiento sobre elaboración de recursos educativos digitales? Muy alto___ Alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
4. ¿Cómo considera usted su conocimiento acerca de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje? Muy alto___ Alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
5. Por favor indique su tiempo de experiencia docente.
Más de 25 años___ De 10 a 24 años ___ De 4 a 9 años___ De 1 a 3 años___
Menos de 1 año___
6. Su conocimiento y dominio sobre el montaje y estructura de los recursos educativos digitales, en el entorno virtual donde se distribuyen, lo considera.
Muy alto___ Alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
7. Cuando accede a los recursos educativos digitales de las asignaturas que usted coordina ¿es posible visualizarlos correctamente desde diferentes

dispositivos como tabletas, celulares, PC, laptop?

Siempre ___ Casi siempre ___ Algunas veces ___ Muy pocas veces ___
Nunca ___

8. ¿Existe algún tipo de validación o pilotaje de los recursos educativos digitales previo a su publicación en las asignaturas que usted coordina? Si ___ No ___ Desconoce ___
9. ¿Le han sido proporcionados criterios para evaluar los recursos educativos digitales de las asignaturas que usted coordina? Si ___ No ___
10. ¿Qué importancia le atribuye usted al uso de criterios para evaluar los recursos educativos digitales de las asignaturas que usted coordina? Muy útil ___ Útil ___ Poco útil ___ No útil ___
11. Se utilizan estándares de metadatos para la identificación, descripción y catalogación de los recursos educativos digitales que se utilizan en las asignaturas que usted coordina. Si ___ No ___
12. ¿Se le ha proporcionado acceso a algún repositorio de recursos educativos digitales de los cuales pueda disponer y reutilizar? Si ___ No ___
13. ¿Qué importancia le atribuye usted a la posibilidad de reutilizar recursos elaborados en otras asignaturas afines a las que usted coordina? Muy útil ___ Útil ___ Poco útil ___ No útil ___
14. ¿Es posible poner a disposición de la comunidad de docentes de la Facultad los recursos producidos en las asignaturas que usted coordina? Si ___ No ___
15. ¿Dispone usted de información acerca de las características de la población estudiantil para la cual se elaboran los recursos educativos digitales de las asignaturas que usted coordina? Si ___ No ___
16. ¿Qué importancia le atribuye usted a la posibilidad contar con información sobre características de la población estudiantil de las asignaturas que usted coordina? Muy útil ___ Útil ___ Poco útil ___ No útil ___
17. ¿Qué tan frecuente recibe usted observaciones por parte de tutores acerca de dificultades en la comprensión y utilización de los recursos educativos digitales que se utilizan en las asignaturas que usted coordina?
18. Muchas veces ___ A veces ___ Pocas veces ___ Nunca ___
19. ¿Se brinda a los tutores alguna guía didáctica sobre el uso de los recursos educativos digitales? Si ___ No ___
20. ¿Qué tan frecuente recibe usted observaciones por parte de estudiantes acerca de dificultades en la comprensión y/o utilización de los recursos educativos digitales que se utilizan en las asignaturas que usted coordina? Muchas veces ___ A veces ___ Pocas veces ___ Nunca ___
21. ¿Qué tan frecuente consulta usted a los estudiantes, de las asignaturas que usted coordina, acerca de su nivel de comprensión y aprendizaje de los recursos educativos digitales en las asignaturas que usted coordina? Muchas veces ___ A veces ___ Pocas veces ___ Nunca ___
22. ¿Ha recibido usted requerimientos de materiales complementarios por parte de los estudiantes, referente a los recursos educativos que se les publican en las asignaturas que usted coordina? Si ___ No ___

23. ¿Existe algún seguimiento estadístico en la plataforma virtual referente al uso que realizan los estudiantes de los recursos educativos digitales de las asignaturas que usted coordina? Si _____ No _____

24. Seleccione los tipos de recursos educativos digitales que más utiliza en las asignaturas que usted coordina.

No.	Enunciado	Selección
1	Presentaciones electrónicas	
2	Texto para leer online	
3	Texto para descargar y leer offline	
4	Video-clases	
5	Videos animados	
6	Audios	
7	Imágenes	
8	Animaciones	
9	Simulaciones	
10	Otros	

25. Seleccione los tipos de recursos educativos digitales que usted ha identificado que son de mayor preferencia para los estudiantes de las asignaturas que usted coordina.

No.	Enunciado	Selección
1	Presentaciones electrónicas	
2	Texto para leer online	
3	Texto para descargar y leer offline	
4	Video-clases	
5	Videos animados	
6	Audios	
7	Imágenes	
8	Animaciones	
9	Simulaciones	
10	Otros	

26. En la relación siguiente, seleccione los criterios que usted considera que cumplen los recursos educativos digitales que le han sido proporcionados en las asignaturas que usted coordina.

No.	Enunciado	Selección
1	Los contenidos se presentan de manera clara y ordenada	
2	Se proporcionan medios variados de aprendizaje de los contenidos (audio, video, imagen, texto, simulaciones, animaciones)	
3	Los recursos presentan secuencialidad conceptual	

4	Los recursos estimulan el interés y mantienen la atención al momento de consultarlos.	
5	Los recursos son accesibles desde cualquier dispositivo.	
6	El entorno de trabajo de los recursos educativos digitales permite una fácil navegación y ubicación de los elementos que los conforman.	
7	Los recursos estimulan la imaginación y creatividad.	
8	Los recursos favorecen el autoaprendizaje.	
10	Existe pertinencia de los recursos con respecto a los temas y contenidos.	
11	Los recursos proveen aprendizajes significativos.	
12	Los recursos presentan elementos de novedad y actualidad.	
13	La presentación gráfica de los recursos es agradable.	
14	El diseño y presentación de los recursos favorece el adecuado procesamiento de la información.	
15	Los recursos se pueden trabajar en diferentes entornos y sistemas operativos.	

27. Seleccione las áreas de capacitación que usted ha identificado son necesarias para la elaboración de recursos educativos digitales.
28. ¿Existen estrategias y/o políticas de actualización de los recursos educativos digitales en las asignaturas que usted coordina? Sí ____
No ____
29. ¿Cuenta usted con documentación de referencia metodológica acerca del proceso de producción de recursos educativos digitales para las asignaturas que usted coordina?
Sí ____ No ____
30. ¿Qué importancia le atribuye usted a la posibilidad de contar con asesoría y apoyo técnico, metodológico y pedagógico para producir recursos educativos digitales?
Muy útil ____ Útil ____ Poco útil ____ No útil ____
31. Su grado de satisfacción referente a los recursos educativos digitales que le han sido proporcionados en las asignaturas que usted coordina es:
Muy satisfactorio ____ Satisfactorio ____ Poco satisfactorio ____
Insatisfactorio ____ Muy insatisfactorio ____
32. Mencione algunos aspectos y cualquier observación que en su opinión puedan contribuir a mejorar en la producción de recursos educativos digitales en la modalidad de educación a distancia y en línea de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador.
- _____

Fuente: elaboración propia

Anexo H. Cuestionario para la encuesta dirigida a docentes tutores de educación a distancia de la FCCNNYM



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

ENCUESTA A DOCENTES TUTORES DE LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

TEMA DE INVESTIGACIÓN: CONCEPCIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Elaborada por: Msc. Karina Marisol Guardado

Objetivo: Identificar los niveles de satisfacción, percepción y comprensión de los docentes tutores de las carreras de la modalidad de educación a distancia, con respecto a los recursos educativos digitales que les son proporcionados en las asignaturas en la(s) que colaboran.

Se le agradece por sus aportes al desarrollo de esta investigación, por favor seleccione la opción según corresponda. La información recolectada se manejará de manera confidencial.

Marque con una X la(s) carrera(s) en la(s) que participa como tutor.

No	Carrera	Selección
1	Licenciatura en Enseñanza de la Matemática	
2	Licenciatura en Informática Educativa	
3	Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales	

A continuación, se le presenta una serie de ítems y se le solicita que por favor marque con una X la respuesta que corresponda a su elección.

- ¿Con qué frecuencia consulta usted los recursos educativos digitales que le son proporcionados en las asignaturas de la(s) carrera(s) en las que realiza tutorías?
Al menos una vez al día ___ Al menos una vez por semana ___
Al menos una vez por mes ___ Nunca ___
- ¿Con qué frecuencia ha buscado y consultado material complementario a los recursos educativos digitales que le son proporcionados en las asignaturas de la(s) carrera(s) en las que realiza tutorías?
Nunca ___ A veces ___ Frecuentemente ___ Siempre ___
- Señale en orden de 1 a 4, donde 4, es más frecuente y 1 menos frecuente, los tipos de recursos educativos digitales que más le son proporcionados en las asignaturas de la(s) carrera(s) en la que realiza tutorías. Dejar en blanco los que no le han sido proporcionados.

No.	Enunciado	Selección
1	Texto para leer online	
2	Texto para descargar y leer offline	
3	Videos	
4	Audios	
5	Imágenes	
6	Animaciones	
7	Simulaciones	
8	Otros	

4. Marque en orden de preferencia, donde 4 es más preferente y 1 menos preferente, el tipo de recursos educativos digitales que usted ha identificado que son de mayor preferencia para los estudiantes.

No.	Enunciado	Selección
1	Texto para leer online	
2	Texto para descargar y leer offline	
3	Video	
4	Audio	
5	Imágenes	
6	Animaciones	
7	Simulaciones	
8	Otros	
	Explique por qué	

5. Marque en orden de preferencia, donde 4 es más preferente y 1 menos preferente, el tipo de recursos educativos digitales que usted prefiere utilizar.

No.	Enunciado	Selección
1	Texto para leer online	
2	Texto para descargar y leer offline	
3	Video	
4	Audio	
5	Imágenes	
6	Animaciones	
7	Simulaciones	
8	Otros	
	Explique por qué	

6. Seleccione los tipos de dispositivos que utiliza para acceder a los recursos educativos digitales.

No.	Enunciado	Selección
1	Computadora desktop	
2	Computadora Portátil	
3	Telefonía celular	
4	Tablet	
5	Otros	

7. Seleccione los lugares desde donde accede a los recursos educativos digitales.

No.	Enunciado	Selección
1	Casa	
2	Trabajo	
3	Transporte público	
4	Transporte propio	
5	Sede de la Universidad	
6	Otros	

8. Cuando usted accede a los recursos educativos digitales ¿es posible visualizarlos correctamente desde diferentes dispositivos como tabletas, celulares, PC?

Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____

Muy pocas veces ____ Nunca ____

9. Seleccione los criterios que usted considera que cumplen los recursos educativos digitales que le son proporcionados en las asignaturas de la carrera que estudia.

No.	Enunciado	Selección
1	Los contenidos se le presentan de manera clara y ordenada	
2	Se le proporcionan medios variados de aprendizaje de los contenidos (audio, video, imagen, texto, simulaciones, animaciones)	
3	Los recursos presentan secuencialidad conceptual	
4	Los recursos estimulan su interés y mantienen su atención al momento de consultarlos.	
5	Los recursos son accesibles desde cualquier dispositivo.	
6	El entorno de trabajo de los recursos educativos digitales le permite una fácil navegación y ubicación de los elementos que los conforman.	
7	Los recursos estimulan su imaginación y creatividad.	
8	Los recursos favorecen su autoaprendizaje o aprendizaje autónomo.	
9	En los recursos se le brinda una base orientadora.	

10	Existe pertinencia de los recursos con respecto al tema y contenido.	
11	Los recursos le proveen aprendizajes significativos.	
12	Los recursos le presentan elementos de novedad y actualidad.	
13	La presentación gráfica de los recursos es agradable.	
14	El diseño y presentación de los recursos favorece el adecuado procesamiento de la información.	
14	Los recursos están disponibles en cualquier momento.	
16	Los recursos se pueden trabajar en diferentes entornos y sistemas operativos.	

10. ¿Recibe usted alguna guía didáctica sobre el uso de los recursos educativos digitales que le son proporcionados en las asignaturas en las que participa como tutor?

Si _____ No _____

11. ¿Le es consultado, por parte de la coordinación de cátedra, su nivel de satisfacción y/o comprensión acerca de los recursos educativos digitales que le son proporcionados en las asignaturas en las que participa como tutor?

Si _____ No _____

12. Su grado de satisfacción referente a los recursos educativos digitales que le son proporcionados en las asignaturas en las que participa como tutor es:

13. Muy satisfactorio _____ Satisfactorio _____ Poco satisfactorio _____
Insatisfactorio _____ Muy insatisfactorio _____

14. ¿En términos generales cómo valora los recursos educativos digitales proporcionados en las asignaturas en las que participa como tutor?

15. Excelentes _____ Muy buenos _____ Buenos _____ Regulares _____
Deficientes _____

16. ¿Qué recomendaciones haría en torno a los recursos educativos digitales que se utilizan en las asignaturas en las que participa como tutor?

Explique _____

Fuente: elaboración propia

Anexo I. Cuestionario para la encuesta a estudiantes de la modalidad de educación a distancia y presencial



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

TEMA DE INVESTIGACIÓN: CONCEPCIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

Elaborada por: Msc. Karina Marisol Guardado

Objetivo: Identificar requerimientos de los estudiantes para el fortalecimiento de su proceso de aprendizaje.

Se le agradece por sus aportes al desarrollo de esta investigación, por favor seleccione la opción según corresponda. La información recolectada se manejará de manera confidencial.

Marque con una X según corresponda.

1. Seleccione la modalidad de estudio en la que está inscrito: Presencial__
Distancia__
2. Seleccione su género: Masculino____ Femenino____
3. Seleccione el rango de edad en el que se encuentra:
15>= edad<=17____ 18>= edad<=21____ 22>= edad<=25____ 26>=
edad<=29____ 30>= edad<=39____ 40>= edad<=49____
edad>=50____
4. Seleccione la carrera que estudia

No.	Carrera	Selección
1	Licenciatura en Enseñanza de la Matemática	
2	Licenciatura en Informática Educativa	
3	Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales	
4	Licenciatura en Estadística	
5	Licenciatura en Matemática	
6	Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media	
7	Licenciatura en Física	
8	Licenciatura en Geofísica	

9	Profesorado en Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media	
10	Licenciatura en Biología	
11	Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media	
12	Licenciatura en Ciencias Químicas	
13	Profesorado en Química para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media	

5. Indique el nivel de la carrera en el que se encuentra estudiando:
 1er año_____ 2º año_____ 3er año_____ 4º año_____ 5º año_____

6. Seleccione la sede en la que está inscrito.

No.	Carrera	Selección
1	Campus Central UES - San Salvador	
2	Facultad Multidisciplinaria de Occidente	
3	Facultad Multidisciplinaria Oriental	
4	Facultad Multidisciplinaria Paracentral	
5	Centro de Formación Docente(Santa Tecla)	
6	Centro Escolar Presbítero Fernando H. San German(Sonsonate)	
7	INAH, Instituto Nacional Alejandro de Humboldt (Ahuachapán)	
8	INBEV, Instituto Nacional Benjamín Estrada Valiente (Metapán)	
9	INDFMS, Instituto Nacional Dr. Francisco Martínez (Chalatenango)	
10	INJSC, Instituto Nacional José Simeón Cañas(Zacatecoluca)	
11	INS, Instituto Nacional de Sensuntepeque	
12	Instituto Nacional 14 de Julio(San Francisco Gotera)	
13	INSTITUTO NACIONAL DE NOMBRE DE JESUS	
14	INSTITUTO NACIONAL DE SAN IGNACIO	
15	Instituto Nacional de Usulután	
16	INSTITUTO NACIONAL NUEVA ESPERANZA DEL BAJO LEMPA	
17	Instituto Nacional Prof. Francisco Ventura Zelaya(Santa Rosa de Lima)	
18	INSU, Instituto Nacional de Suchitoto	
19	INWTD, Instituto Nacional Walter Thilo Deininger (Cojutepeque)	

7. ¿Existe señal de internet en el lugar donde usted reside? Sí_____ No_____

8. Seleccione los tipos de conexión a Internet que dispone.

Internet cableada residencial_____ Internet residencial inalámbrica_____

Plan de datos Mensual_____ Prepago_____ Ninguno_____

9. Seleccione los tipos de dispositivos de los que dispone para trabajar sus tareas y acceder a plataformas virtuales enseñanza-aprendizaje.
 Computadora desktop___ Computadora portátil___ Telefonía celular___
 Tablet___ Otros_____
10. ¿Por qué medios le ha resultado más accesible comunicarse con sus docentes?
 Correo electrónico___ WhatsApp___ Chat___ Aula virtual___
 Facebook___ Messenger___ Otros_____
11. ¿Cómo evalúa su conocimiento en el empleo de Tecnologías de Información y Comunicación como medio de apoyo para el proceso de aprendizaje a distancia? Muy alto___ Alto___ Bajo___ Muy bajo___ Nulo___
12. ¿Qué tipo de recursos educativos digitales le están siendo proporcionados en las asignaturas del ciclo actual?

No	Recurso	Selección
1	Presentaciones electrónicas	
2	Texto para leer online	
3	Texto para descargar y leer offline	
4	Video	
5	Audio	
6	Imágenes	
7	Animaciones	
8	Simulaciones	
9	Otros	

13. ¿Qué tipo de recursos educativos digitales se le facilita visualizar y/o acceder, considerando su tipo de conexión a internet y los dispositivos de los que dispone para trabajar (ej. tabletas, celulares, PC, otros)?

No.	Recurso	Selección
1	Presentaciones electrónicas	
2	Texto para leer online	
3	Texto para descargar y leer offline	
4	Video	
5	Audio	
6	Imágenes	
7	Animaciones	
8	Simulaciones	
9	Otros	

14. Seleccione los medios por los cuales está recibiendo recursos educativos, clases virtuales, tareas y/o evaluaciones.

No.	Medio virtual	Selección
1	Aula virtual institucional campus.ues.edu.sv	
2	Correo Electrónico	
3	WhatsApp	
4	Schoology	
5	Microsoft Teams	
6	Facebook	
5	Google Classroom	
7	Skype	
8	Google Meet	
9	BigBlueButton	
10	Hangouts de Google	
11	Google Drive	
12	Dropbox	
13	Messenger	
14	Zoom	
15	Otros	

15. Seleccione los criterios que usted considera que cumplen los recursos educativos digitales que le son proporcionados en las asignaturas de la carrera que estudia.

N o.	Recurso	Selección
1	Los contenidos se le presentan de manera clara y ordenada.	
2	Se le proporcionan medios variados de aprendizaje de los contenidos (audio, video, imagen, texto, simulaciones, animaciones).	
3	Los recursos estimulan su interés y mantienen su atención al momento de consultarlos.	
4	Los recursos son accesibles desde cualquier dispositivo.	
5	Los recursos favorecen su autoaprendizaje o aprendizaje autónomo.	
6	El diseño y presentación de los recursos favorece el adecuado procesamiento de la información.	

16. ¿En términos generales cómo valora los recursos educativos digitales proporcionados en las asignaturas de la carrera que estudia?


Excelentes__ Muy buenos__ Buenos__ Regulares__ Deficientes__

17. ¿Qué limitantes ha identificado para trabajar en la modalidad a distancia?

18. ¿Observaciones o sugerencias?

Fuente: elaboración propia

Anexo J. Guía para la observación de recursos educativos digitales

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN		
TEMA DE INVESTIGACIÓN: CONCEPCIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR			
Guía de observación de recursos educativos digitales producidos en la modalidad de educación a distancia de la FCCNNYM			
Fecha:	Hora:	Lugar:	Códig:3
Evaluador(a): MSc. Karina Guardado			
Tipo de recurso en observación (texto, imagen, video, podcast, simulación, animación): _____ Carrera a la que pertenece el recurso: _____			
Objetivo: Observar e identificar de manera general el diseño, presentación didáctica, accesibilidad e interoperabilidad de los recursos educativos digitales en la modalidad de educación a distancia y modalidad presencial de la Universidad de El salvador.			
CRITERIO DE EVALUACIÓN			PUNTUACIÓN
Los contenidos se presentan de manera clara y ordenada			1__ 2__ 3__ 4__ 5__
El volumen de información que se proporciona es adecuado.			1__ 2__ 3__ 4__ 5__
El recurso presenta elementos motivadores que despiertan el interés al momento de consultarlos.			1__ 2__ 3__ 4__ 5__
La estructura del recurso favorece mantener la atención al momento de consultarlos.			1__ 2__ 3__ 4__ 5__
La presentación gráfica del recurso es apropiada.			1__ 2__ 3__ 4__ 5__
El diseño y presentación de los recursos favorece el adecuado procesamiento de la información			1__ 2__ 3__ 4__ 5__
El entorno de trabajo del recurso permite una fácil navegación y ubicación de los elementos que los conforman.			1__ 2__ 3__ 4__ 5__
El recurso es accesible desde diferentes dispositivos electrónicos.			1__ 2__ 3__ 4__ 5__

El formato del recurso facilita que se pueda trabajar en diferentes entornos y sistemas operativos.	1__ 2__ 3__ 4__ 5__
El recurso promueve la autoevaluación.	1__ 2__ 3__ 4__ 5__
El recurso contiene metadatos.	1__ 2__ 3__ 4__ 5__
Observaciones acerca del recurso:	

Fuente: elaboración propia

Anexo K. Plantilla para la fase de análisis del proceso de elaboración de un RED

Universidad de El Salvador Facultad de Ciencias Naturales y Matemática Plantilla Fase de Análisis		
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD: Identificar, analizar y recolectar los insumos o requerimientos para la elaboración de un RED.		
ESCUELA/UNIDAD:	CARRERA:	ASIGNATURA:
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	NOMBRE DE LA UNIDAD: OBJETIVO DE LA UNIDAD:	
TEMA A DESARROLLAR:	OBJETIVO ESPECÍFICO DE APRENDIZAJE DEL RED:	
FUENTES DE DATOS Y CONTENIDO DIGITAL PARA LA ELABORACIÓN DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL:		
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIANTES PARA QUIENES SE ELABORARÁ EL RED:		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DEL RED:		
RECURSO HUMANO Y TECNOLÓGICO CON EL QUE SE CUENTA PARA LA ELABORACIÓN DEL RED:		
OTROS (OPCIONAL):		

Fuente: elaboración propia

Anexo L. Programa formativo del curso de capacitación sobre competencias digitales para la creación de recursos educativos digitales

Objetivo General: Desarrollar competencias digitales para la creación de recursos educativos digitales.

Introducción y Bienvenida (Duración= 4 días)

RESULTADO DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
Reconocer las características del aula virtual para lograr una interactividad eficiente con el entorno y los participantes del curso.	Tutoriales sobre el uso del aula virtual. Uso de foro social y foro de dudas y consultas. Normas de Netiqueta en entornos virtuales.

Tema 1: Gestión efectiva de información para la creación de recursos educativos digitales (Duración= 1 semana)

RESULTADO DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
Desarrollar capacidades para buscar, filtrar, analizar, evaluar y organizar datos, información y contenido digital en entornos digitales.	Bases de datos académicas para la búsqueda de información; filtrado de información, datos y contenidos digitales; estrategias para una búsqueda efectiva de información; criterios de evaluación de las fuentes de datos, información y contenido digital; selección de contenidos y recursos de repositorios existentes para integrarlos, reelaborarlos o reutilizarlos.

Tema 2: Uso ético de la información para la creación y selección de recursos educativos digitales (Duración= 1 semana)

RESULTADO DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
Aprender normas y/o reglas referentes al uso ético de la información digital, datos y contenido digital para la selección y creación de recursos educativos digitales.	Licencias y derechos de autor para proteger los recursos educativos digitales: Creative Commons; medidas de protección y seguridad de los recursos educativos digitales; herramientas para detección de plagio: plag.es; normas de referencia y citas bibliográficas: APA 7 ^a ; gestores bibliográficos: Mendeley, Zotero, Microsoft Word.

Tema 3: Herramientas tecnológicas para la creación y gestión de recursos educativos digitales (Duración= 2 semanas)

RESULTADO DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
Conocer acerca de herramientas tecnológicas para crear, almacenar, organizar, distribuir, compartir y publicar recursos educativos digitales.	Tecnologías para buscar y/o producir contenido digital; tecnologías y estrategias para el almacenamiento efectivo y seguro de los recursos educativos digitales; metadatos, etiquetado y clasificación de los recursos educativos digitales; estrategias, herramientas y medios para distribuir, compartir y publicar recursos educativos en entornos digitales.

Fuente: elaboración propia

Anexo M. Objetivos, resultados esperados e indicadores de logro del curso de competencias digitales para la creación de recursos educativos digitales.

OBJETIVO ESPECÍFICO	RESULTADO ESPERADO	INDICADOR DE LOGRO
<p>1.Desarrollar capacidades para buscar, filtrar y organizar contenido en entornos digitales, mediante criterios de evaluación y búsqueda efectiva de la información.</p>	<p>-Docentes con conocimientos acerca de bases de datos académicas para la búsqueda de información, filtrado de información, datos y contenidos digitales.</p> <p>-Docentes con conocimientos acerca de estrategias para una búsqueda efectiva de información, criterios de evaluación de las fuentes de datos, información y contenido digital.</p> <p>-Docentes con conocimientos acerca de selección de contenidos y recursos en repositorios existentes para integrarlos, reelaborarlos o reutilizarlos.</p>	<p>-Cantidad de docentes que entregaron las actividades evaluadas del tema 1. Las tareas 1 y 3 del tema 1 fueron entregadas por el 100% de los participantes; la tarea 2 fue entregada por el 96.3% de los participantes, aunque se extendió el tiempo para la entrega.</p> <p>-Cantidad de docentes que aprobaron las actividades evaluadas. El 100% de los docentes que presentaron las tareas lograron aprobar y sus resultados fueron muy satisfactorios.</p>
<p>2.Aprender normas referentes a licencias, derechos de autor, referencias bibliográficas, metadatos y gestión de los recursos educativos digitales.</p>	<p>-Docentes con conocimientos acerca de Normas APA 7ª, para citar las fuentes bibliográficas de los contenidos de los recursos educativos digitales elaborados en la FCCNNYM.</p> <p>-Docentes con conocimientos acerca de herramientas para detección de plagio al identificar similitudes en contenidos utilizados y que no se hayan citado o parafraseado de manera correcta.</p>	<p>-Cantidad de docentes que entregaron las actividades evaluadas del tema 2. La tarea 1 del tema 2 la entregó el 100% de los participantes; la tarea 2 fue entregada por el 96.3% de los participantes, aunque se brindó más tiempo para la entrega.</p> <p>-Cantidad de docentes que aprobaron las actividades evaluadas. El 100% de los docentes que presentaron las tareas lograron aprobar y sus resultados fueron muy satisfactorios.</p>

OBJETIVO ESPECÍFICO	RESULTADO ESPERADO	INDICADOR DE LOGRO
	<p>-Docentes con conocimientos acerca de gestores bibliográficos (Mendeley, Zotero, Microsoft Rama) para llevar un mejor control de las referencias utilizadas en los contenidos de los recursos educativos digitales elaborados en la FCCNNYM.</p> <p>Docentes con conocimientos acerca de Licencias y derechos de autor (Creative Commons) para proteger los recursos educativos digitales que elaboren, independiente del formato elaborado: texto, audio, video, hipertexto, imagen.</p>	
<p>3. Aprender normas referentes a licencias, derechos de autor, referencias bibliográficas, metadatos y gestión de los recursos educativos digitales.</p>	<p>-Docentes con conocimientos acerca de tecnologías para buscar y/o producir contenido digital. Docentes con conocimientos acerca de tecnologías y estrategias para el almacenamiento efectivo y seguro de los recursos educativos digitales.</p> <p>-Docentes con conocimiento acerca de metadatos, estándar de metadato Dublin Core, etiquetado y clasificación de los recursos educativos digitales.</p>	<p>-Cantidad de docentes que entregaron las actividades evaluadas del tema 3. En el tema 3 se brindaron 2 semanas para el desarrollo de los contenidos y la entrega de tareas. Las tareas 1 y 2 del tema 3 fueron entregadas por el 100% de los participantes; la tarea 3 fue entregada por el 98.2%, aunque se brindó más tiempo para la entrega.</p> <p>-Cantidad de docentes que aprobaron las actividades evaluadas. El 100% de los docentes que presentaron las tareas lograron aprobar y sus resultados fueron muy satisfactorios.</p>

OBJETIVO ESPECÍFICO	RESULTADO ESPERADO	INDICADOR DE LOGRO
4. Conocer acerca de herramientas tecnológicas para compartir, publicar y distribuir contenido digital y recursos educativos digitales.	<p>-Docentes con conocimientos acerca de herramientas y medios tecnológicos para distribuir, compartir y publicar recursos educativos en entornos digitales: repositorios, entornos virtuales de aprendizaje y entornos personales de aprendizaje.</p> <p>-Docentes con conocimientos acerca de comunidades para compartir los recursos educativos digitales.</p>	<p>Cantidad de docentes que entregaron la actividad en grupo correspondiente al caso aplicativo del tema 3.</p> <p>El caso aplicativo fue entregado por el 100% de los participantes.</p> <p>-Cantidad de docentes que aprobaron las actividades evaluadas. El 100% de los docentes que presentaron el caso aplicativo lograron aprobar y sus resultados fueron muy satisfactorios.</p>
5. Conocer acerca de normas para comunicarse, interactuar y compartir experiencias en entornos virtuales.	-Docentes con conocimientos acerca de normas de Netiqueta en entornos virtuales.	<p>-Participación activa en la plataforma virtual.</p> <p>Se verificó que los docentes participaron de manera constante y de forma respetuosa en los espacios destinados para compartir opinión. Por ejemplo, en los foros se evidenció que los participantes pusieron en práctica las normas de netiqueta por la forma en que se comunicaban y respondían al equipo docente y a sus compañeros.</p>

Fuente: elaboración propia

Anexo N. Instrumento de evaluación del diseño, proceso, resultados y calidad del curso de capacitación “competencias digitales para la elaboración de recursos educativos digitales”

Escala de estimación para la evaluación del diseño del curso.

Indicadores de calidad del curso.
Evaluación del diseño (escala de valores del 1 al 4 para cada ítem, donde 4 es el mayor valor).
Veracidad
1. Se toman en consideración las necesidades de los destinatarios/as.
Adecuación a los destinatarios
2. El curso responde a las características y necesidades detectadas en la población destinataria.
Coherencia
3. El curso prevé el cumplimiento de los objetivos mediante las acciones propuestas.
4. Los resultados esperados e indicadores se ajustan a los objetivos propuestos.
Contenido
5. Se explican los contenidos sobre competencias digitales para la elaboración de recursos educativos digitales
6. Los contenidos incluidos son adecuados a las características de los destinatarios.
Calidad técnica
7. El curso ofrece suficiente información sobre la población destinataria, objetivos, contenidos, actividades, temporalización, recursos (materiales y humanos), y sistema de evaluación del propio programa.
8. El curso dispone de instrumentos suficientes para su evaluación.
9. Existe coherencia interna entre los diversos elementos componentes del curso (actividades, contenidos, temporalización, recursos humanos y materiales) y de todos ellos con los objetivos.
Evaluación
10. Los objetivos del curso son medibles o cuantificables.
11. Los instrumentos previstos para la evaluación facilitan los datos para la medición de la consecución de los objetivos.
Viabilidad
12. El/la responsable del desarrollo del curso está capacitado/a para ello, aportando, en su caso, el propio curso, la formación o capacitación específica necesaria.
13. El curso cuenta con el apoyo institucional de modo que se pueda llevar a cabo la intervención.
Nota: Índice de evaluación del diseño (e_d) = $[52 / 52] \times 100. = 100\%$

Escala de estimación para la evaluación de la implementación del curso.

Indicadores de calidad del curso.
Evaluación procesual (escala de valores del 1 al 4 para cada ítem, donde 4 es el mayor valor).
Puesta en marcha del programa
14. La metodología utilizada es apropiada para el desarrollo de los objetivos del programa.
15. Se ha tenido en cuenta las características de los destinatarios para la elección de las actividades.
16. La secuencia de las actividades programadas resulta coherente con relación a los objetivos, destinatarios y recursos planificados.
17. Hay una correcta planificación en lo referente a actividades, tiempos y recursos.
18. Se cuenta con un sistema de registro de la información que facilite la posterior evaluación de la intervención y, sobre todo, la mejora de futuras experiencias.
Marco o contexto de aplicación del programa
19. Se ha previsto generar un clima adecuado a las características de los participantes.
Nota: Índice de evaluación procesual (e_p) = $[24 / 24] \times 100. = 100\%$

Escala de estimación para la evaluación final del curso.

Indicadores de calidad del curso.
Evaluación final (escala de valores del 1 al 4 para cada ítem, donde 4 es el mayor valor).
Medida
20. Los instrumentos previstos para medir los niveles de logro del curso tienen buenas propiedades psicométricas: existe evidencia empírica a favor de su validez y de su fiabilidad.
21. Las técnicas e instrumentos utilizados para decidir sobre la eficacia del curso son adecuados a las características de los objetivos y de los contenidos del mismo.
Resultados
22. Se ha previsto utilizar criterios básicos con una escala de valor para medir la eficacia del curso.
23. Los instrumentos para las mediciones son suficientes para facilitar datos de los resultados obtenidos.
24. Es posible medir la eficiencia del curso teniendo en cuenta los recursos humanos, materiales, organizativos y espacio-temporales con las valoraciones previstas.
25. Es posible realizar la medición de la eficacia del curso a partir de instrumentos que permitan identificar logros de aprendizaje de los destinatarios.
Nota: Índice de evaluación final (e_f) = $[24 / 24] \times 100. = 100\%$
Índice de evaluación global (e_g) = $[96 / 96] \times 100 = 100\%$
¿Propondría alguna modificación en la fase de implementación del curso, como mejora para la consecución de los objetivos?

El tiempo para la ejecución del curso
¿Considera posible alguna propuesta de mejora, para la realización de una evaluación optimizada?
Aplicar la validación del curso desde la fase de diseño y definir indicadores más específicos para la producción de recursos educativos digitales.

Fuente: Tomado y adaptado de Mercedes Montiel Rodríguez (2020-2021)-Escala de estimación de expertos (adaptada a partir de "Escala de Estimación de Indicadores para evaluar Programas de Educación Socio Emocional (EEIPESE)", de Juan Carlos Pérez-González (2008), en Propuesta para la evaluación de programas de educación socioemocional, Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa. ISSN. 1696-2095. No 15, Vol 6 (2) 2008, pp: 523-546).

Anexo Ñ. Estándares de revisión específicos de la rúbrica de educación superior de QM, sexta edición

Estándares Generales	Estándares de Revisión Específicos	Puntos
Descripción del Curso e Introducción	1.1 Las instrucciones para empezar son claras y se establece cómo encontrar diversos componentes del curso.	3/3
	1.2 Se les presenta a los estudiantes el propósito y la estructura del curso.	3/3
	1.3 Se declaran con claridad las expectativas de comunicación para discusiones en línea, correo electrónico y otras formas de interacción.	2/2
	1.4 Se declaran con claridad las políticas del curso y la institución con las que se espera que el estudiante cumpla dentro del curso, o se proporciona un enlace a las políticas actuales.	2/2
	1.5 Se precisan con claridad los requerimientos tecnológicos mínimos para el curso y se provee información de cómo obtener las tecnologías.	2/2
	1.6 Las habilidades informáticas y las habilidades de alfabetización digital de información que se esperan del estudiante están claramente establecidas.	1/1
	1.7 Se precisan con claridad los prerrequisitos de conocimientos previos de la disciplina y/o cualquier competencia requerida.	1/1
	1.8 La auto-presentación del instructor es profesional y está disponible en línea.	1/1
	1.9 Se pide a los estudiantes que se presenten en clase.	1/1
Objetivos de Aprendizaje (Competencias)	2.1 Los objetivos de aprendizaje o las competencias del curso/programa describen resultados que son medibles.	3/3
	2.2 Los objetivos de aprendizaje o competencias del módulo/unidad describen resultados que son medibles y son consistentes con los objetivos o competencias del curso.	3/3
	2.3 Los objetivos de aprendizaje o competencias se expresan con claridad, están escritos desde la perspectiva de los estudiantes y se ubican de forma destacada en el curso.	3/3
	2.4 La relación entre los objetivos de aprendizaje o competencias y las actividades está claramente establecida.	3/3
	2.5 Los objetivos de aprendizaje o competencias son adecuados para el nivel del curso.	3/3

Estándares Generales	Estándares de Revisión Específicos	Puntos
Evaluación y Medición	3.1 Las evaluaciones miden los logros de los objetivos de aprendizaje establecidos.	3/3
	3.2 La política de evaluación se establece con claridad al inicio del curso.	3/3
	3.3 Se proporcionan criterios específicos y descriptivos para la evaluación del trabajo de los estudiantes y está claramente explicada su conexión con la política de calificación del curso.	3/3
	3.4 Las evaluaciones utilizadas son secuenciadas, variadas, y adecuadas para el nivel del curso.	2/2
	3.5 El curso le provee a los estudiantes múltiples oportunidades para dar seguimiento al progreso de su aprendizaje con retroalimentación oportuna.	1/2
Materiales Didácticos	4.1 Los materiales didácticos contribuyen al logro de los objetivos de aprendizaje o competencias.	3/3
	4.2 Se explica con claridad la relación entre de los materiales didácticos en el curso y las actividades de aprendizaje a completar.	3/3
	4.3 El curso modela la integridad académica esperada de los estudiantes al proveer las fuentes de referencias y los permisos para el uso de materiales didácticos.	2/2
	4.4 Los materiales didácticos representan la teoría y práctica actuales de la disciplina.	2/2
	4.5 Se utiliza una variedad de materiales didácticos en el curso.	2/2
Actividades de Aprendizaje e Interacción Estudiantil	5.1 Las actividades de aprendizaje promueven el logro de los objetivos de aprendizaje y competencias establecidas.	3/3
	5.2 Las actividades de aprendizaje proveen oportunidades de interacción que apoyan el aprendizaje activo.	3/3
	5.3 El plan del instructor para interactuar con los estudiantes en el curso está claramente definido.	3/3
	5.4 Los requisitos para la interacción de los estudiantes están claramente establecidos.	2/2
Tecnología del curso	6.1 Las herramientas utilizadas en el curso apoyan a los objetivos de aprendizaje y a la formación de competencias.	3/3
	6.2 Las herramientas del curso apoyan la participación estudiantil y el aprendizaje activo.	3/3
	6.3 Se utilizan diversas tecnologías durante el curso.	1/1
	6.4 El curso provee información a los estudiantes para proteger sus datos y su privacidad.	0/1

Estándares Generales	Estándares de Revisión Específicos	Puntos
Apoyo Estudiantil	7.1 Las instrucciones del curso ofrecen una descripción del apoyo técnico ofrecido y cómo se puede acceder a él, o, provee un enlace a una descripción clara del apoyo técnico ofrecido y cómo se puede acceder a él.	3/3
	7.2 Las instrucciones del curso ofrecen una descripción de las políticas y servicios de accesibilidad de la institución o, proveen un enlace a esas políticas y servicios de accesibilidad.	1/3
	7.3 Las instrucciones del curso ofrecen una descripción o proporcionan un enlace de los servicios y recursos de apoyo académico de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar en el curso.	3/3
	7.4 Las instrucciones del curso ofrecen una explicación de los servicios y recursos de apoyo estudiantil de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar o, proporcionan un enlace de los servicios y recursos de apoyo estudiantil de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar.	1/1
Accesibilidad y Facilidad de uso	8.1 La navegación en el curso facilita su uso.	3/3
	8.2 El diseño del curso facilita su legibilidad.	3/3
	8.3 El curso proporciona textos e imágenes accesibles en archivos, documentos, páginas LMS y páginas web para satisfacer las necesidades de diversos estudiantes.	3/3
	8.4 El curso proporciona medios alternativos de acceso a contenido multimedia en formatos que satisfacen las necesidades de diversos estudiantes.	1/2
	8.5 Los multimedia en el curso facilitan su uso.	2/2
	8.6 Se proveen las declaraciones de accesibilidad de proveedores para todas las tecnologías requeridas en el curso.	0/2
	Total =86%	93 pts

Fuente: QM (2018)

Anexo O. Instrumento de evaluación del ICRED

N°	Criterio de evaluación	1	2	3	4	Observaciones
1	Las dimensiones, subdimensiones e indicadores son relevantes y apropiados para la evaluación de la calidad de un RED.					
2	La redacción de las dimensiones, subdimensiones e indicadores es comprensible y se utiliza un lenguaje adecuado.					
3	Existe una organización coherente y lógica en la distribución de las dimensiones, subdimensiones e indicadores.					
4	La escala de ponderación es apropiada para la evaluación de los indicadores de cada subdimensión.					
5	La cantidad de indicadores que se evalúa en cada subdimensión es suficiente y necesaria.					
6	Los aspectos evaluados en el instrumento corresponden a fundamentos teóricos actuales.					
7	El instrumento se fundamenta en aspectos generales que se podrían aplicar a diferentes tipos de recursos educativos digitales.					
8	Los aspectos didácticos evaluados para un RED son importantes para incidir en el proceso de enseñanza-aprendizaje.					
9	El instrumento es fácil de aplicar.					
10	Las instrucciones del instrumento orientan con claridad sobre el objetivo y forma de aplicarlo.					
Índice global de validez del instrumento = (sumatoria de los valores asignados en cada criterio/ 40) * 100						

Fuente: elaboración propia