



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

Recursos educativos digitales para el desarrollo de la competencia digital en estudiantes de la Capacitación Desarrollo Comunitario en Bachillerato.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

Maestra en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza

Aprendizaje

Presenta

Diana Gissela Cruz Ramírez

Dirigido por:

D.T.E. Urith Nereida Ramírez Mera

Querétaro, Qro. a 09 de septiembre de 2021



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

**Maestría en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza
Aprendizaje**

Recursos educativos digitales para el desarrollo de la competencia digital en
estudiantes de la Capacitación Desarrollo Comunitario en Bachillerato.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado
Maestra en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje

Presenta

Diana Gissela Cruz Ramírez

Dirigido por:

D.T.E. Urith Nereida Ramírez Mera

Dra. Urith N. Ramírez Mera
Presidente

Dra. Gabriela Xicoténcatl Ramírez
Secretario

Dra. Ma. Teresa García Ramírez
Vocal

Dr. Ricardo Chaparro Sánchez
Suplente

Dr. Carlos Alberto Olmos Trejo
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Septiembre 2021
México

Dedicatorias

A ti, que tu interés por la investigación y tu pasión por la educación te han traído a leer este trabajo.

A Ángel, por apoyarme a crecer.

A Rita, por guiarme en el camino.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Autónoma del Estado de Querétaro, por el espacio educativo abierto y su apoyo incondicional hacia sus estudiantes.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por su incentivo a la investigación y por las facilidades que me brindó para realizar mis estudios de maestría con la beca otorgada.

Al Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo por abrir sus puertas para el desarrollo de este proyecto dentro de su institución y con su comunidad educativa.

A la Dra. Urith Nereida Ramírez Mera, por su ejemplo, disposición y entrega, por incentivar me a continuar y no rendirme, por su paciencia y compromiso, pero, sobre todo, por sus invaluable aportaciones a este trabajo.

A mis lectores, Dra. Gabriela, Dra. Ma. Teresa, Dr. Ricardo, Dr. Carlos y profesores, quienes me acompañaron y enriquecieron en este proceso formativo.

A mis compañeros de generación Herlinda y Antonio, por su motivación constante para terminar juntos esta aventura.

A mi compañero de vida y a mi familia, por su impulso a seguir superándome todos los días.

Índice

Dedicatorias	i
Agradecimientos.....	ii
Índice	iii
Índice de figuras	viii
Índice de tablas	ix
Índice de gráficos	xi
Abreviaturas y Siglas.....	xii
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
I. Introducción.....	1
II. Planteamiento del problema.....	4
2.1. Definición del problema.....	4
2.2. Objetivos de la investigación.....	8
2.2.1. Objetivo general.....	8
2.2.2. Objetivos específicos.....	8
2.3. Justificación	8
2.4. Pregunta de investigación	13
III. Marco teórico.....	14
3.1. Nativos Digitales	14
3.1.1. Características generacionales.....	16
3.1.2. Preferencias de contenido y accesibilidad.....	17
3.2. Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación. 18	

3.2.1.	Teorías del aprendizaje.	18
3.2.1.1.	<i>El conductismo.</i>	19
3.2.1.2.	<i>El cognitivismo.</i>	19
3.2.1.3.	<i>El constructivismo.</i>	20
3.2.1.4.	<i>El socio-constructivismo.</i>	22
3.2.2.	Sociedad de la información y sociedad del conocimiento.	23
3.2.2.1.	<i>La educación en la sociedad digital.</i>	25
3.2.3.	Tendencias para el aprendizaje en la era digital.	26
3.3.	Competencias Digitales	29
3.3.1.	Enfoque educativo de la competencia digital en la sociedad del conocimiento. 29	
3.3.2.	Modelos de competencias digitales.	31
3.4.	Recursos educativos digitales	36
3.4.1.	Objetos de Aprendizaje (OA).	37
3.4.1.1.	<i>Aspectos tecnológicos para el desarrollo de los OA.</i>	38
3.4.1.2.	<i>Estándares de educación digital aplicables a los objetos de aprendizaje.</i> 41	
3.5.	Diseño Instruccional para recursos educativos	44
IV.	Metodología.....	48
4.1.	Metodología para la investigación	48
4.1.1.	Población y Muestra.	53
4.1.2.	Instrumento de recolección de datos.	53
4.1.3.	Estrategia de recolección de datos.	57
4.1.4.	Análisis de datos. Cuestionario Diagnóstico	59
4.1.4.1.	<i>Caracterización de la unidad de análisis.</i>	60

4.1.4.2.	<i>Dimensión 1. Alfabetización tecnológica.</i>	63
4.1.4.3.	<i>Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información.</i>	65
4.1.4.4.	<i>Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de Decisiones.</i>	66
4.1.4.5.	<i>Dimensión 4. Comunicación y colaboración.</i>	68
4.1.4.6.	<i>Dimensión 5. Ciudadanía digital.</i>	70
4.1.4.7.	<i>Dimensión 6. Creatividad e innovación.</i>	71
V.	Propuesta de intervención	75
5.1	Desarrollo del Objeto de Aprendizaje (OA)	75
5.1.1	Planteamiento de resultados deseados.	75
5.1.1.1	<i>Diseño Instruccional propuesto por la Dirección General de Bachillerato.</i>	77
5.1.2	Propósito del OA	78
5.2	Determinación de evidencia de evaluación	78
5.2.1	Evidencia de evaluación del aprendizaje.	79
5.2.2	Evidencia de evaluación de la competencia digital.	79
5.2.2.1	<i>Atributos de la competencia.</i>	80
5.2.3	Evidencia de evaluación del OA.	81
5.3	Planificación de la experiencia de instrucción	82
5.3.1	Conocimientos y habilidades para el desempeño efectivo.	82
5.3.2	Estructura y Elaboración del OA.	84
5.3.2.1	<i>Unidades de Información.</i>	84
5.3.2.1.1	<i>Título.</i>	84
5.3.2.1.2	<i>Introducción.</i>	85
5.3.2.1.3	<i>Propósitos educativos del OA.</i>	87

5.3.2.2 Unidades curriculares.....	88
5.3.2.2.1 Conocimientos Clave.....	88
5.3.2.3 Unidades pedagógicas.....	89
5.3.2.3.1 Actividades de aprendizaje.....	89
5.3.2.3.2 Autoevaluación.....	91
5.3.3 Organización y presentación.....	91
5.3.4 Herramientas tecnológicas para la creación.....	93
5.3.4.1 eXeLearning.....	93
5.3.4.2 Illustrator.....	95
5.3.4.3 Premiere.....	97
5.3.5 Almacenamiento, uso y reúso.....	97
5.4 Implementación de la propuesta.....	98
5.4.1 Muestra.....	99
5.4.2 Aplicación.....	99
VI. Resultados.....	101
6.1 Evaluación de la competencia digital luego del uso del OA.....	101
6.1.1 Instrumento.....	101
6.1.2 Estrategia de recolección de datos.....	102
6.1.3 Análisis de datos.....	102
6.1.3.1 Caracterización de la unidad de análisis.....	102
6.1.3.2 Dimensión 1. Alfabetización tecnológica.....	103
6.1.3.3 Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información.....	105
6.1.3.4 Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.....	107

6.1.3.5 Dimensión 4. Comunicación y colaboración.	109
6.1.3.6 Dimensión 5. Ciudadanía digital.	110
6.1.3.7 Dimensión 6. Creatividad e innovación.	112
6.2 Evaluación del Objeto de Aprendizaje.	116
6.2.1 Instrumento para la evaluación del OA.	116
6.2.2 Selección de los evaluadores.	118
6.2.3 Análisis de datos.	119
6.2.3.1 Variable 1. Calidad de los contenidos.	121
6.2.3.2 Variable 2. Adecuación de los objetivos de Aprendizaje.	122
6.2.3.3 Variable 3. Feedback (retroalimentación) y Adaptabilidad.	123
6.2.3.4 Variable 4. Motivación.	124
6.2.3.5 Variable 5. Diseño y presentación.	125
6.2.3.6 Variable 6. Usabilidad.	126
6.2.3.7 Variable 7. Accesibilidad.	127
6.2.3.8 Variable 8. Reusabilidad.	128
6.2.3.9 Variable 9. Cumplimiento de estándares.	129
VII. Conclusiones.	131
Referencias.	136

Índice de figuras

Figura 1. Etapas en el Proceso de Diseño Inverso.	45
Figura 2. Esquema de proceso metodológico propuesto.	50
Figura 3. Edición y difusión del instrumento.	57
Figura 4. Configuraciones de opciones y validación de respuesta Sección I.	58
Figura 5. Configuraciones de opciones y validación de respuesta Sección II.	59
Figura 6. Título del Objeto de Aprendizaje.	85
Figura 7. Introducción al contenido: Proyectos comunitarios.	86
Figura 8. Introducción al contenido: Entidades Legales en México.	86
Figura 9. Propósitos educativos por contenido.	87
Figura 10. Retroalimentación en las actividades de autoevaluación.	91
Figura 11. Configuración de actividades en eXeLearning.	94
Figura 12. Configuración de metadatos en eXeLearning.	94
Figura 13. Creación de imágenes en Illustrator.	95
Figura 14. Creación de infografías en Illustrator.	96
Figura 15. Maquetado de libro interactivo.	96
Figura 16. Edición de video snap.	97
Figura 17. Aplicación de la intervención en el tiempo.	99
Figura 18. Edición y difusión del instrumento de evaluación del OA.	117
Figura 19. Estructura del ítem en el instrumento de evaluación del OA. Sección II.	118

Índice de tablas

Tabla 1. Aspectos para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje.....	39
Tabla 2. Etapas del modelo de Diseño Inverso	51
Tabla 3. Dimensiones y número de indicadores en cada dimensión del cuestionario.	54
Tabla 4. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 1. Alfabetización Tecnológica. Fase de diagnóstico.....	64
Tabla 5. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información. Fase de diagnóstico.	66
Tabla 6. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones. Fase de diagnóstico.	67
Tabla 7. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 4. Comunicación y colaboración. Fase de diagnóstico.....	69
Tabla 8. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 5. Ciudadanía digital. Fase de diagnóstico.	70
Tabla 9. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 6. Creatividad e innovación. Fase de diagnóstico.	72
Tabla 10. Valores por Dimensión. Fase de diagnóstico.....	73
Tabla 11. Atributos de la competencia digital del National Educational Technology Standards.....	80
Tabla 12. Componentes de la herramienta Learning Object Review Instrument (LORI).....	81
Tabla 13. Perfil para estudiantes competentes en TIC: Grados 6° a 8° (edad 11 a 14 años).....	83
Tabla 14. Conocimientos clave seleccionados.	89
Tabla 15. Actividades de aprendizaje del contenido: Componentes metodológicos para el desarrollo de un proyecto comunitario.....	90

Tabla 16. Actividades de aprendizaje del contenido: Formas legales de las organizaciones comunitarias.	90
Tabla 17. Especificaciones del OA.	93
Tabla 18. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 1. Alfabetización Tecnológica. Fase de evaluación.....	104
Tabla 19. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información. Fase de evaluación.	106
Tabla 20. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones. Fase de evaluación.	108
Tabla 21. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 4. Comunicación y colaboración. Fase de evaluación.	109
Tabla 22. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 5. Ciudadanía digital. Fase de evaluación.	111
Tabla 23. Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 6. Creatividad e innovación. Fase de evaluación.....	113
Tabla 24 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de las puntuaciones en nivel bajo de autopercepción de la competencia digital.	114
Tabla 25 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de las puntuaciones en nivel alto de autopercepción de la competencia digital.	114
Tabla 26. Puntajes máximos y obtenidos por variable.	120

Índice de gráficos

Gráfico 1. Datos generales de la muestra de estudiantes: Edad y género....	60
Gráfico 2. Datos generales de la muestra de estudiantes: Acceso a dispositivos.....	61
Gráfico 3. Datos generales de la muestra de estudiantes: Servicios en sus hogares.	62
Gráfico 4. Datos generales de la muestra de estudiantes: sitios desde donde accede a internet.	62
Gráfico 5. Dispositivos utilizados para acceder al recurso educativo.	103
Gráfico 6. Experiencia en el uso de recursos educativos digitales.....	119
Gráfico 7. Resultado de evaluación de la variable 1: calidad de los contenidos.	121
Gráfico 8. Resultado de evaluación de la variable 2: adecuación de los objetivos de aprendizaje.	122
Gráfico 9. Resultado de evaluación de la variable 3: feedback (retroalimentación y adaptabilidad.	123
Gráfico 10. Resultado de evaluación de la variable 4: Motivación.	124
Gráfico 11. Resultado de evaluación de la variable 5: Diseño y presentación.	125
Gráfico 12. Resultado de evaluación de la variable 6: Usabilidad.....	126
Gráfico 13. Resultado de evaluación de la variable 7: Accesibilidad.	127
Gráfico 14. Resultado de evaluación de la variable 8: Reusabilidad.....	128
Gráfico 15. Resultado de evaluación de la variable 9: Cumplimiento de estándares.....	129

Abreviaturas y Siglas

API	Application Program Interface
COBAEH	Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo
DGB	Dirección General de Bachillerato
DI	Diseño Instruccional
DOF	Diario Oficial de la Federación
ECDL	European Computer Driving License
Et al	Y otros
Etc,	etcétera.
HTML	HyperText Markup Language
IBD	Investigación Basada en Diseño
IEEE LTSC	Institute for Electrical and Electronic Engineers Learning Technology Standards Committee
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ISTE	International Society for Technology in Education
ISTE	International Society for Technology in Education
LMS	Learning Management System
LOM	Learning Object Metadata
LORI	Learning Object Review Instrument
LWL	Lifewide learning
NETS	National Educational Technology Standards
OA	Objetos de Aprendizaje
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PHP	Hypertext Preprocessor
PISA	Programme for International Student Assessment.
PLANEA	Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes
SARS-Cov2	Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo
SC	Sociedad del Conocimiento

SCORM	Shareable Content Object Referente Model
SEP	Secretaría de Educación Pública
TAC	Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
XML	eXtensible Markup Language

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Resumen

La presente investigación indaga respecto a cómo contribuye el uso de recursos educativos digitales en el desarrollo de la competencia digital en alumnos de educación media superior. A través de la investigación basada en diseño se realizó un diagnóstico de la competencia digital en un grupo de estudiantes del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo y con apoyo de la metodología de diseño inverso se creó un Objeto de Aprendizaje. Dicho recurso fue utilizado en una propuesta de intervención que permitió analizar la satisfacción de necesidades de los estudiantes y su nivel de competencia digital a partir del uso del recurso educativo, concluyendo que el nivel de competencia digital en los sujetos de estudio presentó un desarrollo a un nivel aceptable respecto a indicadores como la selección y uso efectivo de aplicaciones; la evaluación y selección de fuentes de información; así como el ejercicio de liderazgo en la ciudadanía digital y una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.

(**Palabras clave:** Competencia digital, Recursos educativos digitales, Objeto de aprendizaje, Diseño Instruccional)

Abstract

This study presents how the use of digital educational resources contributes to the development of digital competences in high school students. Through design-based research, a diagnosis of digital competence was made in a group of students of the Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo; and as a result, a Learning Object was created with the support of the backward design methodology. This resource was used within an intervention proposal that allowed to analyze that students' needs are met and measure their level of digital competence with the use of the educational resource, concluding that the level of digital competence in the subjects of study presented a growth to an acceptable level compared to indicators such as the selection and effective use of applications; the evaluation and selection of information sources; as well as the exercise of leadership in digital citizenship and a positive attitude towards the use of ICT to support collaboration, learning and productivity.

(Key words: Digital competence, Digital educational resources, Learning object, Instructional design).

I. Introducción

El acelerado avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), consecuencia de la repentina transformación de las prácticas sociales a raíz del confinamiento, donde la educación no pudo mantenerse al margen y de un día a otro todos los sistemas educativos fueron sostenidos por el uso de las TIC y la internet, implicó un avance significativo en la amplia gama de recursos tecnológicos que se transformaron en herramientas indispensables de la cotidianidad de los seres humanos.

En este proceso de cambio, fuimos testigos de cómo diversas aplicaciones utilizadas para muchos fines se convirtieron en recursos didácticos orientados al aprendizaje, permitiendo la interacción con el conocimiento de forma sencilla y casi inmediata y obligaron a replantear el proceso de aprendizaje y creación de recursos.

Inmersa en esta dinámica social, la presente investigación sustentó una propuesta de intervención en las ventajas que ofrecen los recursos educativos digitales, específicamente los Objetos de Aprendizaje (OA) para el desarrollo de la competencia digital, en un mundo donde los estudiantes se habían visto obligados a desarrollarla y reconocer sus limitaciones respecto a esta.

En este contexto, el diseño de la investigación se orienta a la creación de un OA a través del modelo de diseño inverso para el desarrollo de la competencia digital en alumnos de educación media superior; partiendo de un diagnóstico del nivel de competencia, que fue fundamento de la propuesta de intervención, desarrollada en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo con estudiantes matriculados en la Capacitación para el Trabajo de Desarrollo Comunitario.

La presente investigación se estructura en siete capítulos; éste, el primero, donde se introduce al contenido del proyecto. El capítulo dos, del planteamiento del

problema donde se discute el contexto y la pertinencia del uso de las tecnologías para dar atención a las necesidades de los estudiantes a través de diseñar recursos digitales que constituyan una nueva herramienta para el desarrollo de la competencia digital, definiendo los objetivos de la investigación y su justificación.

El capítulo tres, del marco teórico, donde se realiza un recorrido por los principales aportes respecto a las características generacionales de los nativos digitales, el uso de las TIC en educación, teorías pedagógicas, las tendencias para el aprendizaje digital, la competencia digital y sus modelos; y los recursos educativos, su diseño instruccional y sus estándares para el desarrollo, que en conjunto fundamentarán las acciones metodológicas de la investigación.

El capítulo cuatro, de la metodología que presenta los aspectos metodológicos que permitieron la obtención de información para llevar a cabo su análisis; en éste se describe el tipo de metodología utilizada, la población objeto de estudio, así como la definición de la muestra; además, se presentan las técnicas e instrumentos de recolección de datos, su proceso de selección, validación y aplicación, así como el análisis que da origen a la propuesta de soluciones.

El capítulo cinco, de la propuesta de intervención, donde se detallan los aspectos que intervinieron en el desarrollo del Objeto de Aprendizaje como propuesta de intervención en la capacitación de Desarrollo Comunitario para el desarrollo de la competencia digital y se describe la metodología utilizada para el desarrollo del Objeto de aprendizaje, su diseño y estrategias para la implementación, así como las herramientas utilizadas durante el proceso.

El capítulo seis, de los resultados se presenta un análisis luego de la implementación de la propuesta y se desarrollan los procesos que permitieron la obtención de información respecto al uso de recurso diseñado, desde una comparativa de casos respecto al desarrollo de la competencia digital. Además, se

presenta el instrumento, procesamiento de datos y análisis de resultados respecto al proceso de evaluación del objeto de aprendizaje.

Finalmente, el capítulo siete, de las conclusiones se presentan los argumentos concluyentes respecto a la contribución de los recursos educativos digitales para el desarrollo de la competencia digital, los alcances y limitaciones de la investigación derivadas de las condiciones de confinamiento y las reflexiones respecto al desarrollo de una intervención a distancia en el marco de la transformación repentina del sistema educativo.

Dirección General de Bibliotecas UIC

II. Planteamiento del problema

2.1. Definición del problema

El sector educativo es uno de los contextos que más ha avanzado con la incorporación de las TIC a las prácticas cotidianas y elementos que se circunscriben al entorno; así lo afirman Micheli y Valle (2018), quienes, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), mencionan que el uso de las TIC en México está directamente asociado al nivel de estudios de la población.

El Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo (COBAEH) es una institución de Educación Media Superior incorporada al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) que oferta, además del Bachillerato General, un componente de capacitación para el trabajo, cuyos programas de estudio son validados por la Dirección General de Bachillerato (DGB); es el subsistema más grande del Estado de Hidalgo con un total de 132 centros educativos distribuidos estratégicamente y, con base en su ubicación geográfica, en seis zonas: Zona I Centro con 14 centros educativos, Zona II Tulancingo con 19 centros educativos. Zona III Ixmiquilpan con 29 centros educativos, Zona IV Actopan con 18 centros educativos, Zona V Huasteca con 24 centros educativos y la Zona VI Otomí-Tepehua con 28 centros educativos.

El COBAEH, de acuerdo con su último informe de estadística (COBAEH, 2019), atiende una matrícula de 33,849 estudiantes a lo largo y ancho del Estado de Hidalgo, los estudiantes oscilan entre los 14 y 18 años de edad y todos ellos son estudiantes nacidos en el nuevo milenio; dentro de las aulas, está presente la diversidad cultural y de aprendizajes, propia de la entidad. La institución es un referente en la formación de estudiantes de Bachillerato debido a que complementa la formación de los jóvenes con asignaturas que favorecen la formación para el trabajo, que es el proceso que consiste en la adquisición de competencias para la inserción a determinada ocupación.

El mapa curricular del COBAEH comprende 12 asignaturas como parte del componente de Capacitación para el Trabajo de la DGB, cuyo objetivo es proporcionar al estudiante un conjunto de elementos que le permitan, una vez concluido el bachillerato, iniciarse en el sector productivo a través del fomento de una actitud productiva y la integración a dicho sector. Algunas de las capacitaciones que se imparten en el COBAEH son: Informática, Contabilidad, Turismo, Higiene y Salud Comunitaria, Intervención Educativa, Desarrollo Comunitario, entre otras.

Las asignaturas del Componente de Capacitación para el Trabajo en el COBAEH se imparten a través de cuatro módulos, cada módulo es una asignatura y se cursa en un semestre a partir de tercero y hasta sexto, al módulo I se le asignan 14 créditos y 7 horas de trabajo semanal y a los módulos II, III y IV, se le asignan 20 créditos y 10 horas de trabajo semanal. En el Componente de Capacitación para el Trabajo, una de las asignaturas con más relevancia es Desarrollo Comunitario, tiene como objetivo encaminar el diseño e implementación de proyectos comunitarios que propongan alternativas a las problemáticas y necesidades de cada región en beneficio del Estado; dicha asignatura se imparte en 15 centros educativos, lo que representa el 11.3% de cobertura, haciendo de ella una de las asignaturas más importantes solo por debajo de informática con una cobertura del 91.66%; actualmente la asignatura de Desarrollo Comunitario tiene una matrícula de 1,176 estudiantes; lo que representa el 3% del total de población atendida.

Como parte del seguimiento a la operación escolar del COBAEH, y de acuerdo con los indicadores académicos que emite el departamento de Evaluación y Estadística de la Dirección de Planeación, los resultados de evaluaciones externas como PISA y PLANEA, y resultados de evaluaciones internas realizadas por los propios centros educativos, en 2018 se reportó que el 45.8% de los docentes observo que el grueso poblacional de estudiantes no adquiere las competencias elementales para su desarrollo óptimo en entornos digitales, reflexionando respecto a los factores principales donde se identificó que solo un 21.07% de los alumnos

observa una mejora en su aprendizaje con el uso de recursos educativos en sus clases, en tanto que el 37% de los docentes participantes en las sesiones consideró los recursos educativos a su alcance confiables; algunos otros aspectos considerados fueron la programación de las clases y los contenidos, donde el 71.5% de los estudiantes se pronunció a favor de los contenidos y el 51% satisfecho con la programación de las clases.

Ante este panorama resulta preocupante que en las asignaturas de capacitación para el trabajo no se destaque el aprendizaje por competencias, pues como lo afirman Buendía y Álvarez (2019), se debe hacer énfasis en el desarrollo de habilidades que permitan trascender de la simple adquisición de conocimientos al desarrollo de competencias tales como: la búsqueda de información, solución de problemas, trabajo en equipo, manejo de las relaciones sociales y capacidades de auto-aprendizaje; esenciales para el desempeño ocupacional exitoso en la sociedad actual. En el estado de Hidalgo, de acuerdo con Micheli y Valle (2018) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2015), el desarrollo de las aptitudes sociales hacia las TIC se encuentra en un rango medio bajo con un 3.16%, cifra que se encuentra por debajo del promedio nacional del Índice de Desarrollo de las TIC.

En el Nivel Medio Superior, específicamente en el COBAEH, actualmente existe una transición entre el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Obligatoria (SEP, 2017) y el Modelo Educativo de la Nueva Escuela Mexicana (DOF, 2019), en ambos casos se ha abordado la importancia de las TIC y el desarrollo de competencias y habilidades digitales en los estudiantes. Las administraciones recientes, con apoyo de los gobiernos han incorporado a los centros educativos la infraestructura necesaria para satisfacer las necesidades relativas a la incorporación de las TIC al aula, a través del programa Aulas Digitales, pionero en México; sin embargo, al momento de analizar las prácticas educativas, se identifican hechos que son incongruentes a las exigencias de los modelos educativos y

obstaculizan la total incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje (Cabero, 2015).

La discusión respecto a la integración de las TIC para el desarrollo de competencias se ha reducido a su concepción como herramientas didácticas de apoyo, los programas de estudio incluyen el uso de la computadora o Internet sin que estos constituyan un recurso para la solución de problemas o la atención de situaciones específicas de cada disciplina, su inclusión suele ser desarticulada, sin relación con otros contenidos y sin objetivos claros para el desarrollo de competencias en la era digital (Villalonga, 2018). Lo anterior hace necesario considerar el desarrollo de competencias desde la concepción que ofrecen Micheli y Valle (2018), como procesos que involucren el desarrollo de habilidades metacognitivas con conocimientos teóricos y abstractos de aplicación inmediata a fin de constituir espacios de aprendizaje que den importancia al conocimiento práctico dirigido a la solución de problemas de nuestra sociedad en la era de las tecnologías, donde afirman, es necesario que la formación legitime, en el currículo formal, competencias para la formación de ciudadanos digitales, sustentables y comprometidos; ciudadanos promotores de las TIC y con expectativas a superar el estancamiento que presenta México, logrando vincular su gran tamaño económico con su apropiación y uso de las TIC por parte de la población.

Los contenidos que se establecen en el currículo formal de la asignatura de Desarrollo Comunitario pueden verse favorecidos con la incorporación de las TIC en las prácticas por parte de docentes y alumnos, lo anterior debido a que el contenido curricular está alineado al desarrollo de las Competencias genéricas del Bachillerato y las Competencias Profesionales básicas; además enfatiza el desarrollo de Habilidades digitales descritas en el perfil de Egreso del Documento Base (2018) de la Dirección General del Bachillerato. Con base en lo anterior, se propone analizar la pertinencia del uso de las tecnologías para dar atención a las necesidades de los estudiantes a través de diseñar recursos digitales que

constituyan una nueva herramienta para el desarrollo de competencias digitales en la asignatura de Desarrollo Comunitario.

2.2. Objetivos de la investigación

2.2.1. Objetivo general.

Diseñar un recurso educativo digital a través del modelo de diseño inverso para el desarrollo de la competencia digital en alumnos de educación media superior.

2.2.2. Objetivos específicos.

- Diagnosticar el nivel de competencia digital de los alumnos de educación media superior haciendo uso del instrumento propuesto por Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).
- Desarrollar la propuesta de intervención a partir del diagnóstico del nivel de competencia digital mediante el modelo de diseño inverso para la creación de recursos educativos digitales.
- Implementar la propuesta a través de la aplicación del recurso educativo creado para el desarrollo de la competencia digital en estudiantes de educación media superior.
- Analizar la satisfacción de necesidades de los estudiantes y su nivel de competencia digital a partir del uso del recurso educativo.

2.3. Justificación

En este tiempo, en todos los espacios cotidianos se está en contacto con las nuevas tecnologías, por esta razón resulta alarmante que en la escuela, ese lugar donde los estudiantes pasan la mayor parte de su día, el sistema, los docentes, las autoridades, los programas e incluso el propio alumno, se resistan a su incorporación; en los jóvenes de la nueva generación el aprendizaje a través de las tecnologías ocurre de forma natural, los sistemas educativos mantienen el rechazo

a las tecnologías como un medio para aprender, propiciando con ello la continuidad de paradigmas tradicionales y el uso de las tecnologías como una conducta desafiante por parte de los alumnos (Cortés, 2016).

Los jóvenes que actualmente estudian el bachillerato, son todos fruto del Nuevo Milenio; Barquero y Calderón (2016) menciona que son la primera generación nacida en el mundo de las computadoras y que ha crecido rodeada de videojuegos, teléfonos celulares, cámaras, correo electrónico y redes sociales, convirtiéndolos en nativos digitales, y caracterizándolos como una generación interactiva; contrario a quienes han tenido que adaptarse a los cambios y que se han visto sorprendidos con cada nuevo avance, los migrantes digitales, quienes también, son hoy sus formadores; para los docentes, el uso e incorporación de las tecnologías ha representado un reto, las condiciones dentro de las aulas los han puesto en una posición de indefensión que solo puede ser subsanada con capacitación. Espinosa (2017) señala que el papel del docente no debe perder su responsabilidad de guía y orientación, para tales efectos deberá comprender que los alumnos acuden a las instituciones a formarse, no a recibir contenidos, ya que para esto último solo tendrían que acceder a la red, haciendo énfasis en que la tarea de los profesores es el desarrollo de competencias digitales.

Los sistemas educativos deben comenzar a preocuparse por el desarrollo de competencias que engloben habilidades, valores y actitudes alineados a las demandas complejas de la sociedad en la era digital, y no solo a las competencias de los programas académicos; tal como lo afirma Villalonga (2018), la competencia digital es clave en el contexto actual y requiere que su análisis se enfoque en los componentes que favorezcan el desarrollo de la ciudadanía en entornos digitales. De acuerdo con datos del Marco de Habilidades Digitales en México de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2019), 71.3 millones de mexicanos se mantienen conectados a Internet mediante diferentes dispositivos, dándole como usos principales la obtención de información, el entretenimiento y la comunicación;

informa también que el 43% de los usuarios accede a internet para el estudio en línea.

En el estado de Hidalgo, los esfuerzos del gobierno por posicionar a la entidad en el marco de la ciudadanía digital han sido bastantes; de acuerdo en el 3° Informe de Gobierno (2019) se han acondicionado 219 centros de acceso digital para los estudiantes, equipados con computadoras e internet, como apoyo a su formación profesional; se ha dotado de internet a todos los centros educativos de Nivel Medio Superior y se convirtió en la primera entidad del país en desarrollar una plataforma digital que permitirá la legalización y apostillado de documentos. Ante este panorama, tal como lo afirman García y Cabero (2017), resulta de vital importancia encaminar proyectos que garanticen el desarrollo de la competencia digital en los estudiantes de Bachillerato y de Formación Profesional Inicial, quienes cuentan con las condiciones para desempeñarse en escenarios adecuados a la era digital.

Se ha demostrado que la experiencia de aprender con recursos adecuados al contexto digital, permite la navegación instantánea y la respuesta a las necesidades del usuario, esta práctica no se compara con la forma lineal de leer un texto impreso, debido a como lo afirma Ortiz (2017), los intereses de los estudiantes se han inclinado hacia la interacción con formatos animados, tutoriales, videos y material multimedia, todos ellos presentes en los recursos educativos digitales que se han posicionado como los líderes en experiencias de simulación que representan situaciones reales que favorecen el aprendizaje. En el panorama internacional la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) declaró que la integración de las TIC al contexto escolar traerá como resultado acciones encaminadas a mejorar la calidad educativa que se verá reflejada principalmente en el aprendizaje de los estudiantes, así como en la producción de recursos educativos digitales de libre acceso y espacios de difusión del conocimiento en la web, por ello, este proyecto busca ser un referente para el desarrollo de otros recursos digitales.

Por otro lado, algunas propuestas de intervención que han apostado por el desarrollo de recursos educativos, han demostrado con éxito la pertinencia de su uso para el desarrollo de competencias digitales. En el Estado de Hidalgo, 3 mil 172 agentes educativos de la entidad socializaron, para su réplica, prácticas innovadoras aplicadas en la educación media superior dentro del marco del Primer Congreso Estatal de Academias: avances y desafíos del Sistema Educativo Hidalguense hacia la mejora educativa, que trajo como resultado el desarrollo de una herramienta didáctica-tecnológica que favorece la educación inclusiva y la competencia digital de comunicación para preservar la lengua hñãhñú. Hidalgo es el primer Estado aceptado a nivel mundial en la red de afiliados *Foundation Center* que opera una biblioteca virtual de recursos internacionales, hoy 230 integrantes de organizaciones de la sociedad civil cuentan con membresía de acceso para este portal digital. Además, se prevé implementar para el ciclo 2019-2020 en instituciones de educación básica, media superior y superior, el Proyecto de Innovación y Desarrollo de Habilidades de Pensamiento Simbólico, para mejorar los resultados educativos del campo del lenguaje y comunicación, que da continuidad a la creación de recursos alineados a los estándares nacionales e internacionales para el desarrollo de competencias. Otro caso de éxito es el de Global Campus Nebrija, donde se propuso una metodología para el desarrollo de competencias eLearning, que trajo como resultado un modelo educativo adaptado al entorno digital; en esta propuesta se plantean las líneas generales pedagógicas de asignaturas en línea y semi-presenciales de la Universidad Nebrija, a través del diseño de elementos como el contenido, metodologías de creación y recursos digitales.

La importancia de identificar que los estudiantes de bachillerato son nativos digitales, beneficiará en todo momento comprender la importancia de por qué la educación debe responder a su acelerado pensamiento, replanteando con ello los contenidos, las metodologías, las prácticas de enseñanza, pero, sobre todo, los recursos con los cuales se fomenta el desarrollo de la competencia digital a través

del interés del alumno y la significación de su aprendizaje. En México, de acuerdo con Olivares, Angulo, Torres y Madrid (2016) solo el 10.43% de las investigaciones en torno a la incorporación de las TIC se enfocan en nivel Medio Superior; afirman que los estudios respecto al uso y contribución al aprendizaje de los recursos virtuales es solo del 15.75% y las investigaciones respecto al desarrollo de competencias digitales comprende solo el 5.96%.

Dado que el propósito pedagógico de los recursos educativos digitales, tal como lo afirma Ocsa (2018), es orientar al alumno a través de contenido interactivo dosificando los contenidos y favoreciendo los ambientes digitales de aprendizaje, se constituye como la opción más viable para integrar a las prácticas de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de la competencia digital. Para poder solventar esta necesidad se analiza la pertinencia de diseñar Objetos de Aprendizaje como un recurso que, de acuerdo con Peña, Cazáres y Velázquez (2016), responde a las exigencias de los alumnos al permitir la accesibilidad en cuestiones de tiempo y espacio, así como adaptarse al entorno de manera personalizada, inmediata, flexible y actualizada; promoviendo de manera adicional en los docentes el desarrollo de habilidades digitales por medio del uso de herramientas novedosas en la creación de materiales, así como la dosificación de contenidos y selección de competencias clave vinculadas a la diversidad y necesidad de actualización constante de los recursos que deben ser reutilizables.

Sin la incorporación de recursos digitales, es posible que no se estén cubriendo algunas necesidades de aprendizaje propias de los jóvenes que cursan el bachillerato, lo que puede propiciar que el contenido no sea interiorizado: esto último debido a lo que afirma Cortés (2016), que los estudiantes ahora tienen la posibilidad de acceder a un sin número de herramientas que podrían usar en su beneficio y que requieren el uso de recursos distintos a los que tienen en las aulas, al responder, estos últimos, a paradigmas que no comprenden las características y habilidades que poseen los nativos digitales.

Es importante recalcar que, ante la nueva configuración social, las prácticas educativas deben estar orientadas hacia la construcción de conocimiento y el desarrollo de competencias que favorezcan la adaptación y la respuesta inmediata a los problemas, apoyadas siempre de recursos educativos pertinentes que den atención a necesidades sociales y académicas de los estudiantes de hoy en día.

2.4. Pregunta de investigación

Considerando el contexto en el que se desarrolla esta investigación, se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo contribuye el uso de recursos educativos digitales para el desarrollo de la competencia digital en alumnos de educación media superior?

III. Marco teórico

La educación ha tomado un rumbo donde el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha constituido como un referente de pertinencia e innovación en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Scott, 2015). En este sentido, resulta importante conocer los antecedentes que han dado forma a las actuales prácticas, así como a las nuevas propuestas de recursos educativos. El ámbito de la educación ha mostrado grandes avances al respecto; las instituciones han buscado incorporar programas de estudios que promuevan la formación de ciudadanos para la sociedad de la información, se ha apostado por tener a su disposición una plantilla docente capacitada y adaptada a los revolucionados cambios de las TIC. El aprendizaje de los estudiantes se ha transformado y ha obligado a los centros educativos y docentes a promover la investigación, la curiosidad y favorecer el desarrollo de habilidades de auto aprendizaje, haciendo necesario eliminar el obstáculo que representa el hecho de que la actual educación favorece los medios de aprendizaje tradicionales, que no permiten la adecuación a los entornos de la era digital (Ayala, 2017).

3.1. Nativos Digitales

En el ámbito educativo se ha conformado una generación de estudiantes que emergió con el uso de las tecnologías; ante ello resulta imprescindible comprenderla y profundizar en los fenómenos inherentes que inciden en la educación de dicha generación. El cambio de pensamiento en los jóvenes que cursan actualmente el bachillerato, se observa en las aulas y ha ocasionado un choque de paradigmas en la práctica docente; esto se debe a lo que Prensky (2014) denominó brecha digital; misma que tiene su origen en las diferencias de pensamiento y actuar entre los estudiantes, a quienes reconoce como *nativos digitales*, y sus docentes a quienes denomina *inmigrantes digitales*. Lesta (2015) se refiere a los *nativos digitales* como el grupo humano que se comunica en el idioma de la era digital desde su origen; el internet, los dispositivos móviles y las computadoras forman parte integral de su día a día.

A raíz de estos planteamientos, el interés por identificar las formas de disminuir la brecha que existe entre las características de aprendizaje de los estudiantes de hoy en día y las cualidades de los formadores responsables de los procesos de enseñanza, se ha incrementado y con ello ha dado realce a la necesidad, por parte de las escuelas, de incorporar prácticas que atiendan a las características de esta generación de nativos digitales. Linne (2014) demostró la imperante necesidad de transformar la mentalidad y aceptar que las nuevas generaciones asimilan el conocimiento a través de información ágil e inmediata, así como con actividades multitarea y en redes; y afirma que las experiencias de los jóvenes en todos los ámbitos se encuentran reguladas por la instantaneidad, la hiper-conexión y el intercambio de estímulos permanentes con su comunidad a través de los diferentes servicios y herramientas tecnológicas.

Estas aseveraciones respecto a las características de las actividades de enseñanza y aprendizaje, así como de los servicios y herramientas como el Internet, las computadoras, teléfonos inteligentes y aplicaciones de mensajería entre otros, han facilitado lo que Prensky (2014) reconoció como la *migración digital* por parte de los sujetos clasificados en generaciones que les anteceden. La migración digital, en el ámbito educativo, se ha enfocado a la adecuación a los nuevos modos de aprendizaje, a través del planteamiento de metodologías para los formadores, a quienes da la posibilidad de analizar los procesos para enseñar las diferentes ciencias con el apoyo de medios digitales, percibiendo así a las TIC y a la comunicación como herramientas imprescindibles en la educación.

Por su parte, Linne (2014) afirma que mientras los nativos digitales *viven* las tecnologías, los migrantes digitales las perciben solo como herramientas que complementan su forma de trabajo, sin apreciar el valor que otorgan al aprendizaje y las bondades que representan para proponer una educación transformadora que esté por encima de las experiencias de aprendizaje que pueden obtener en la red. Lo anterior abre la posibilidad de proponer rumbos a la educación donde se priorice

la adopción exitosa de las herramientas tecnológicas por parte de los educadores que facilite comprender, cómo, cognitivamente, se configura el mundo de los nativos digitales, ya que ellos no pueden retroceder a las prácticas de sus profesores (Lesta, 2015).

Es preciso mencionar que la tarea de los sistemas educativos es integrar las tecnologías como una alternativa para el acceso al conocimiento dejando de lado las metodologías basadas en la transmisión de información. (Linne, 2014).

3.1.1. Características generacionales.

El debate para delimitar con claridad las fronteras entre una generación y otra, que permita diferenciar con claridad hábitos o comportamientos de cada una hoy en día continua vigente; de acuerdo con Cerezo (2016), la clasificación de generaciones a partir de la segunda guerra mundial ha seguido una misma segmentación y su clasificación más extendida es la siguiente:

- Baby Boomer: 1946 y 1960
- Generación X: 1960-1980
- Generación Y: 1980 hasta 1995
- Generación Z: 1995 y posteriores

Esta última, comprende las generaciones de jóvenes cuyo desarrollo se ha visto enmarcado en el seno de la sociedad digital, nacidos en un mundo globalizado donde su vínculo con la tecnología es determinante en su comportamiento y cuya identidad no se relaciona con la edad, sino con la llegada del internet y la digitalización, misma que vino a transformar los modos de comunicación y socialización.

Una característica fundamental de esta generación es su forma de comunicarse e informarse, debido a que ésta no puede entenderse sin la intervención y uso de tecnologías como los teléfonos inteligentes; es una generación que ha nacido digital, cuya educación no es ajena a la tecnología y con la capacidad

de adaptarse fácilmente a nuevos entornos tecnológicos que se proyectan a un uso masivo social (Cerezo,2016).

De acuerdo con Ramírez y Ruíz (2019), la generación z no tiene problemas para entender los dispositivos tecnológicos, buscan seguir sus pasiones e intereses, compiten entre sí en el mismo nivel en que colaboran con otros, les gusta conectar con los demás a través de compartir sus opiniones, haciéndose enemigos de las charlas teóricas y explicaciones profundas.

La identidad digital que los distingue ha hecho que, dentro de diversos estudios, se cuestione su capacidad de concentración, la pérdida de información al ser ésta fragmentada, difusa y heterogénea, así como su interiorización, Cerezo (2016) afirma que la generación Z se ha habituado a la gratificación instantánea y rápidas soluciones que los han conducido a la pérdida de paciencia y una falta de pensamiento profundo; reflexiona acerca de la cantidad de información ilimitada a la que tienen acceso y en consecuencia han tenido que aprender a identificar rápidamente lo que requieren, dándole un mayor valor al tiempo que invierten en la búsqueda de información. Así mismo Cerezo (2016) afirma que se trata de una generación que sabe cómo buscar y encontrar exactamente lo que quieren.

La preferencia de un aprendizaje basado en el descubrimiento, el juego y la interacción es representativo de esta generación, sin embargo, esto no quiere decir que se cierren a la posibilidad de sustituir las interacciones con sus iguales por espacios virtuales, experiencias digitales o simuladores que les permitan tener el control (Ramírez y Ruíz, 2019).

3.1.2. Preferencias de contenido y accesibilidad.

Muchos son los análisis de comportamiento y preferencias de la generación Z y los estudios principales se centran en los hábitos de compras, uso de dispositivos, preferencia de marcas e interacción en plataformas y medios sociales. Por ejemplo,

Ramírez y Ruíz (2019) realizan un análisis comparativo de diversas estadísticas y concluyen que la música, el humor, el juego y los avances tecnológicos son los principales alicientes de esta generación, haciendo de ella una generación diferenciada por el uso de la tecnología y no por aspectos como la raza o el idioma.

El 34,5% de los miembros de esta generación pasan una media de entre seis y diez horas al día en sus dispositivos móviles, mismos que han tomado un papel de herramientas para mantenerse conectado de forma ubicua, distinguiéndose como el elemento de integración digital más importante para ellos debido a la interacción que les permite en el ecosistema digital actual (Ramírez y Ruíz, 2019).

Por su parte Cerezo (2016), señala que la reducida capacidad de atención puede deberse a la frecuencia de uso y preferencia de aplicaciones para el acceso a la información, debido a que los miembros de esta generación prefieren Youtube a la TV y WhatsApp, line o snapchat al correo electrónico y sus medios principales de comunicación son las redes sociales. En esta generación pueden distinguirse miembros no conformistas y proactivos caracterizados por un uso significativamente más amplio de las redes sociales y dispositivos móviles, donde un 50% de este grupo producen materiales y contenidos y otro 38% editan y comparten dichos contenidos, haciendo en general a los miembros de la generación grandes consumidores y usuarios de redes que han favorecido el desarrollo de destrezas como la creatividad, liderazgo y colaboración.

3.2. Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación.

3.2.1. Teorías del aprendizaje.

Las teorías de aprendizaje son la base sobre la cual se han construido los postulados y principios que conducen el proceso educativo, cada una bosqueja la relación entre profesor y alumnos, así como la transformación de la información en conocimiento y, la visión del aprendizaje y su evaluación. El conductismo,

cognitivismo, constructivismo y el emergente socio-constructivismo han abordado también la relación que existe entre el aprendizaje y la intervención de las tecnologías (Valdez, 2012).

3.2.1.1. El conductismo.

Es el paradigma que dio origen al estudio de los procesos de aprendizaje a principios de 1900. La mayor aportación refiere a las formas de comprender la conducta humana, los teóricos del conductismo conceptualizaron el aprendizaje como un producto resultado de los procesos de estímulo-respuesta, por lo que el aprendizaje ocurrirá únicamente si se observa un cambio en la conducta. Ardila (2013) describe que el aprendizaje del sujeto se asocia a estímulos y respuestas que derivan en un comportamiento observable y medible, sus principales exponentes fueron Watson y su manifiesto conductista de 1913, y Skinner con sus estudios del condicionamiento operante en 1938.

En el conductismo el docente tiene un rol plenamente activo, percibe el aprendizaje como algo mecánico y al sujeto le reduce su condición humana, el alumno, por su parte es pasivo, limita sus capacidades a la memorización y la repetición a través del estímulo. En esta teoría la evaluación es estrictamente técnica, se basa en pruebas objetivas que permiten la medición, clasificación y discriminación de conductas a través de objetivos preestablecidos; desde este enfoque, el uso de la tecnología es con fines de transmitir la información considerada verdadera, válida y absoluta que permite a las prácticas educativas reforzar conductas a través de modelos socialmente aceptables y difundidos por medios masivos (Ardila, 2013).

3.2.1.2. El cognitivismo.

Surge a principios de los años 60 como una teoría opositora a las perspectivas conductistas de aprendizaje. Su mayor aporte fue el énfasis en la comprensión del desarrollo mental del sujeto; definido por los teóricos como un ente activo,

procesador de información a partir de sus esquemas mentales que le permiten aprender y solucionar problemas, permitiendo con ello el desarrollo de estrategias de enseñanza que deberán enfocarse al desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico (Florez, Arias, Castro y Rojas, 2016). Su principio básico dice que las representaciones mentales son inherentes al sujeto y por ende conducen las acciones del mismo, a partir de esto, busca comprender las conexiones entre el conocimiento previo y el nuevo para el aprendizaje del sujeto. Sus principales exponentes fueron Piaget con sus estudios sobre psicología y pedagogía en 1969 y Dewey con su Credo Pedagógico publicado en 1897.

De acuerdo con Florez et al. (2016), en esta teoría, el trabajo del docente parte de los conocimientos previos y planea, en consecuencia, actividades que favorezcan el desarrollo de habilidades intelectuales, donde el alumno es activo y mantiene un equilibrio entre la intervención del docente y él mismo en su aprendizaje, se enfoca en el desarrollo de habilidades de procesamiento de información; la evaluación en el proceso adopta una postura integral, incorporando estrategias que valoran los procesos de aprendizaje y sienta las bases de la evaluación formativa, que promueve el juicio continuo la mejora, desde este enfoque la tecnología se incorporó a las prácticas educativas mediante el uso de software y equipos de cómputo que facilitan la búsqueda de información y la relación de nuevo conocimiento con los aprendizajes previos de los estudiantes. Es desde este enfoque donde comenzó el estudio del beneficio de las TIC a la educación.

3.2.1.3. El constructivismo.

Sus orígenes se remontan a los años 20 con las aportaciones realizadas por Piaget (1926). Sin embargo, su incorporación a las prácticas educativas de occidente tuvo inicios a principios del siglo XXI con el postulado respecto al aprendizaje naturalmente activo y con ello significativo. En esta teoría el sujeto aprende algo nuevo y lo relaciona con sus experiencias previas y lo integra a sus estructuras mentales. Sus principales exponentes fueron David Ausubel y su aporte

a la psicología educativa desde un punto de vista cognoscitivo en 1968 y Jerome Bruner y su libro, el proceso de la educación de 1960, quienes hablan de la significación del aprendizaje a partir de la interacción y el intercambio de conocimientos entre alumnos y docentes, que en palabras de Pulgar (2005, citado en Ortiz, 2015), es el proceso de adquisición de capacidades intelectuales, psicomotoras y actitudinales, por lo que la educación estaría obligada a promover la actividad del sujeto como constructor de su realidad para el desarrollo de competencias. En este enfoque el docente promueve un ambiente de confianza y se asume como una guía que busca el desarrollo de la autonomía del alumno a la par que genera escenarios que favorecen la construcción de conocimiento, el alumno por su parte es constructor activo de su conocimiento, se constituye como el actor principal del proceso educativo y se le aprecia como un ente con desarrollo propio y capacidades específicas (Ortiz, 2015).

La evaluación en esta teoría es estrictamente formativa, no tiene otro objetivo más que el aprendizaje, por ello se apoya de instrumentos que permiten registrar el progreso y el nivel de cada alumno para proponer soluciones adecuadas a las capacidades de cada uno. Ortiz (2015) afirma que es un paradigma que ha evolucionado conforme las propias TIC lo han demandado, y es también el que más provecho ha obtenido de las mismas, pues se han constituido como los medios para buscar, seleccionar y procesar información, habilidades propias del proceso de construcción del conocimiento, principio básico de este paradigma, las TIC son los medios a través de los cuales se accede a la información para aprender.

Los fundamentos constructivistas en el desarrollo de recursos educativos definen las estrategias de interacción, las actividades y apoyos más adecuados, así como las áreas prioritarias para el aprendizaje; de acuerdo con Organista y Cordero (2006) en la formación con el uso de recursos digitales se requiere:

- Generar oportunidades para que los estudiantes resuelvan situaciones con sus experiencias previas.

- Integren actividades que promuevan el uso del conocimiento adquirido en la resolución de problemas apegados a la realidad.
- Diseñar actividades que impliquen diferentes niveles de interacción y colaboración.

3.2.1.4. El socio-constructivismo.

Al ser una propuesta que retoma aportaciones de otros paradigmas, sus orígenes son imprecisos, sin embargo, hoy en día constituye las bases del Modelo Educativo de la educación básica en México; es una propuesta que ha evolucionado a partir del humanismo y el constructivismo social. Florez et al. (2016) afirman que el aporte de esta perspectiva es el aprendizaje situado caracterizado como una actividad de interacción social y cooperativa; asegura que se promueve la creatividad y la indagación, por ello, la educación debería movilizar los conocimientos actitudes y valores, a fin de que el sujeto aprenda a adaptarse a nuevas situaciones, resuelva problemas y trabaje con otros fortaleciendo con ello la inclusión.

En este enfoque el aprendizaje es un proceso de negociación social que tiene lugar en una relación activa del sujeto con una situación, donde el docente es agente intermediario entre la información y el alumno, favorece la comunicación y la inmediatez al acceso del aprendizaje, apoyándose de los recursos al alcance de la sociedad del conocimiento; el alumno es responsable de su aprendizaje y de establecer el vínculo entre éste y su realidad, debe poseer un pensamiento crítico y reflexivo, y resolver problemas de forma innovadora y en colaboración con otros, aprendiendo de forma natural incluso como un juego; por su parte la evaluación retoma principios del constructivismo, sin embargo no limita los juicios sobre el aprendizaje, sino que valora las esferas emocionales, sociales y cognitivas del alumno, logrando con ello un panorama que permite al propio estudiante enjuiciar su progreso y sus alcances, haciéndolo responsable de su mejora (Florez, et al, 2016).

La perspectiva socio-constructivista entiende el aprendizaje como la construcción de significados personal y compartido; las TIC son, desde este enfoque, el recurso para propiciar la construcción de aprendizajes situados con el objetivo de elaborar conocimientos que potencien el desarrollo personal y permitan comprender y transformar la realidad, sin olvidar tampoco sus aspectos cognitivos y abogando por una enseñanza contextualizada que saque partido de los avances para la actividad colaborativa y la creación de contenidos (Valdez, 2012).

3.2.2. Sociedad de la información y sociedad del conocimiento.

La importancia de comprender las consecuencias de la Sociedad del Conocimiento (SC) en el ámbito educativo, resultan trascendentes ante la responsabilidad del educador y del estudiante para adaptarse a este nuevo entorno que cada día evoluciona de una forma diferente. Para ello, es necesario hacer una revisión a las propuestas teóricas respecto a cómo entender dicho impacto, comenzando por la caracterización de la propia Sociedad del Conocimiento.; Pérez et al. (2018) define a la SC como la sociedad cuya capacidad principal es la de transformar la información en conocimiento, como una herramienta que aprovecha en su propio beneficio.

La caracterización anterior remite a uno de los principios básicos para comprender la configuración de la SC. La Sociedad de la Información es antecedente de la SC, la segunda es consecuencia de la primera y la diferencia principal radica en la transformación a nivel cultural, político y económico, y no solo en las innovaciones en los ámbitos de la tecnología y la comunicación (Lira, 2016). Sin embargo, no significa que la innovación no forme parte de la SC, al contrario, es considerada el resultado del conocimiento, constituyendo a éste como la materia prima de la Innovación.

La innovación también se configura como uno de los elementos clave para el desarrollo de la SC de la mano de la creatividad y la propia evolución humana, “la SC se genera a partir del intercambio, la acumulación, la gestión y la forma en que se produce el saber” (Pérez et al., 2018, 11), y bajo esta acepción, retoma importancia la innovación en el ámbito educativo. Las innovaciones educativas deberán estar enfocadas a la mejora del proceso formativo, dichas mejoras han transitado de la incorporación de las TIC al proceso educativo, a transformar éstas en las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC); esta transición ha puesto sobre la mesa de los gobiernos, organizaciones internacionales y organizaciones educativas, la imperante necesidad de incorporar en la política pública la alfabetización digital de los actores del proceso educativo, buscando garantizar, el conocimiento de las TAC y las metodologías pedagógicas ajustadas a las demandas educativas actuales.

Tal como lo afirma Lira (2016) el término “Sociedad de la Información” no es ajeno al dominio público y sus alcances e implicaciones han sido asimiladas de manera paulatina en todos los ámbitos sociales, ejemplo de ello es el educativo, donde están presentes los principios que rigen la sociedad de la información y el conocimiento: Claridad, precisión, honestidad y apertura; mismos que han representado un reto para quienes conforman la comunidad escolar ya que al ser la información el recurso clave dentro de esta nueva sociedad, las estrategias deberán enfocarse al desarrollo de habilidades que faciliten la búsqueda, discriminación, organización y evaluación de la información; permitiendo con ello la incorporación de las innovaciones tecnológicas como el uso de dispositivos móviles o internet a las aulas.

Son muchos los agentes que están sujetos al análisis respecto a su evolución en la SC y los retos que deberán enfrentar, sin embargo, bastará con comprender inicialmente que hoy se han transformado las formas de comunicación, de trabajo, de socialización y por ende las formas de aprendizaje, lo que obliga a todos los

sujetos inmersos en esta sociedad a colaborar y responder creativamente a los retos que representa esta evolución. (Pérez et al.,2018).

3.2.2.1. La educación en la sociedad digital.

La educación en la actual sociedad presenta innumerables incertidumbres que se encauzan a ser afrontadas desde el aspecto tecnológico e innovador, este último, como un proceso que deberá integrarse con el firme propósito de propiciar cambios profundos de índole metodológica y de organización en la educación debido a que, al paso del tiempo la obsolescencia de los aprendizajes es cada vez más evidente, así lo afirma García (2019), quien también asegura que la naturaleza cambiante de la sociedad pone en riesgo la permanencia de muchos principios educativos que han sido guías y pilares por décadas e incluso siglos.

En palabras de Bizelli (2017), la educación ha trabajado con aquello que ha sido demostrado en el pasado, cuyo sustento es fundamentado y puede ser explicado y transmitido; arraigada a principios tradicionales, históricos y culturales de un grupo social específico donde los cambios de paradigma han generado miedo e incertidumbre, de lo anterior propone tres líneas de acción para adoptar las transformaciones que la sociedad digital exige:

1. Educación o alfabetización de medios.
2. Uso instrumental de las TIC
3. Desarrollo de tecnología educativa.

Los sistemas escolares han implementado estas líneas de acción y han permitido caracterizar procesos educativos cada vez más interactivos y colaborativos, lo que ha supuesto para la educación en la era digital, una comprensión desde el aprendizaje en red y la actuación colaborativa; esto ha permitido manifestaciones concretas del Aprendizaje a lo largo de la vida (LWL, por sus siglas en inglés) que plantea la idea de aprender en cualquier momento y

cualquier lugar, ya que hoy no se aprende solo en la escuela ni el profesor es el único que sabe Grané y Bartolomé (2013).

Bizelli (2017) retoma el crecimiento exponencial del acceso a la información para hablar de la realidad del aprendizaje móvil, mismo que caracteriza como ubicuo, global, democrático y colaborativo, y que ha permitido el desarrollo del interés por el conocimiento de las nuevas generaciones, estimulando con ello la creación de comunidades de aprendizaje ya que el entorno actual en el que se aprende está al alcance de un clic gracias a la web y el internet.

De lo anterior resulta importante analizar las estrategias a seguir desde los escenarios educativos para favorecer el conocimiento y aprendizaje colectivo, mismas que deberán tener en cuenta principios como el acceso universal, desechando la idea del conocimiento permanente y la verticalidad de los sistemas actuales, caracterizados por las jerarquías y autoridades donde la posibilidad de interacción y participación de todos los miembros, sirva de estímulo y favorezca la transformación de metodologías que permitan una apropiación real de las tecnologías que concluya en el desarrollo de tecnología educativa (García, 2019).

3.2.3. Tendencias para el aprendizaje en la era digital.

La creciente revolución tecnológica y la cotidianeidad rodeada de dispositivos electrónicos y diversos medios de comunicación, son un claro ejemplo de que las TIC se han integrado a las sociedades de hoy, así lo afirma Ayala (2017) quien ha puesto de manifiesto que los sistemas educativos enfrentan dificultades para la incorporación de las TIC, teniendo como principal obstáculo la comprensión de las habilidades y características de los estudiantes que se resisten a dar continuidad a las prácticas de la educación tradicional; por ello, es importante definir el proceso de aprendizaje en la era digital, al que Mongue y Gómez (2016) caracterizan como una capacidad para identificar, valorar e interpretar información mediante cualquier

herramienta dentro del contexto de la sociedad de la información y la cultura multimedia.

El aprendizaje en la era digital se caracteriza por desarrollar competencias necesarias en el uso eficaz de las TIC o competencias digitales; y desde que se ha hecho énfasis en esta definición, se ha puntualizado también la necesidad de visualizar la escuela como el espacio para verter conocimientos, mismos que deberán avanzar a la velocidad con la que el entorno y la globalización están exigiendo nuevas formas de enseñanza, tales como la educación a distancia, el desarrollo de habilidades autodidactas, y el uso de redes en espacios laborales y de negocios (Ayala, 2017).

La era digital en la educación no se trata solo de transformar prácticas o recursos, sino de comprender la complejidad en la forma en que los estudiantes procesan la información y se apropian del conocimiento pues “las características de los nativos digitales exigen metodologías que permitan la interactividad, en espacios de aprendizaje donde los estudiantes puedan sacar provecho a las habilidades propias de la generación que ha nacido con la tecnología” (Ayala, 2017, p.16).

Esta idea es complementada por un conjunto de características que, según con Mongue y Gómez (2016), se requieren para lograr el aprendizaje que desarrolle la competencia digital; estas son: la garantía, por parte de las autoridades educativas para el acceso a espacios mediados por las TIC, programas de estudio orientados al uso competente de las tecnologías y énfasis en la formación del profesorado en el desarrollo de competencias digitales. Ayala (2017) sostiene que el ámbito educativo reconoce formalmente la necesidad de una transformación con el objetivo de favorecer las nuevas formas de aprendizaje; buscando garantizar que los estudiantes desarrollen competencias de pensamiento crítico, creatividad y habilidades de colaboración necesarias para resolver problemas en la sociedad actual.

El proceso educativo hoy en día responde a las necesidades dadas por la era digital; se encuentra en este contexto, no por los avances tecnológicos, sino por lo que, en prospectiva, espera a la educación, debido a que se vislumbra un futuro dominado por el uso de dispositivos electrónicos y múltiples redes de comunicación, lo que orilla a pensar en las modificaciones que debían tener las metodologías de enseñanza, los materiales y recursos educativos, así como el currículo en general, con fundamento en las diversas adaptaciones que ha atravesado la educación, a medida que la atención era absorbida por los avances tecnológicos (Sevilla, Tarasow, y Luna, 2017).

Scott (2015) considera como elementos fundamentales de las tendencias en educación la personalización, comunicación, colaboración y aprendizaje informal, definiendo estos puntos como ejes para la creación de contenidos y recursos que representen herramientas para el desarrollo de competencias personales y sociales. Debido al acelerado ritmo al que evoluciona la sociedad y las tecnologías, es necesario que los jóvenes reconozcan los recursos educativos como herramientas que les permitirán aprender a lo largo de su vida; con ello apuesta a combinar la innovación con los apoyos educativos para generar una cultura de colaboración y participación que desarrolle la creatividad y la capacidad de respuesta en contextos diversos.

El diseño de materiales en la era digital de acuerdo con Cabero (2015) ha sido cuestionado en el sentido de la poca conciencia del sistema educativo para aceptar que la alfabetización hoy en día, se da a través de medios electrónicos; permitiendo con ello el desarrollo de nuevas habilidades por parte de los estudiantes. La percepción de los actores educativos del aprendizaje digital es de un proceso formal y no un proceso auto dirigido que trae como consecuencia que los alumnos pocas veces se sientan atraídos por los materiales educativos; mismos que son evaluados e intervenidos para su adecuación a nuevas necesidades con poca frecuencia (Cabero, 2015).

3.3. Competencias Digitales

El concepto de competencia de acuerdo con Kluzer y Pujol (2018), hace referencia al conjunto de capacidades, sus niveles de integración y aplicación en los diferentes ámbitos de la vida individual y social; en la actualidad son el eje sobre el cual se elaboran los currículos a nivel institucional favoreciendo la selección y organización de experiencias teniendo en cuenta el perfil del estudiante que se desea formar. Villalonga (2018) define a las competencias para la era digital como aspectos más allá de los conocimientos, que deberán focalizarse en destrezas y actitudes clave para el desarrollo de la ciudadanía, en un contexto cambiante y complejo; enfatiza los enfoques de las competencias de la nueva era en el ámbito cognitivo, interpersonal e intrapersonal, ya que el contexto digital se distingue por características concretas que requieren de metodologías específicas, apoyadas en la tecnología. En esta era, las competencias implican un saber hacer, que hace del sujeto un sujeto competente cuando es capaz de dominar diferentes tipos de contenidos, resultado de la búsqueda, análisis y selección de información que resulta en la aplicación de esos contenidos en la resolución de las múltiples situaciones que la vida presenta, siendo capaz de reconocer y valorar sus propias necesidades y aquellas que pertenecen a su entorno familiar y comunitario (Prieto, Mijares y Llorent, 2014).

3.3.1. Enfoque educativo de la competencia digital en la sociedad del conocimiento.

Los actuales estudiantes han demostrado contar con habilidades para el acceso a la información que no necesitaron de una orientación ni procesos educativos formales, lo que enfatiza la importancia de la competencia digital como el elemento clave para el desarrollo de capacidades que comprenden el uso responsable y eficiente de la tecnología en ámbitos como el personal, académico laboral y social (Zepeda, Méndez y Galván, 2019).

De acuerdo con Torres, Pessoa y Gallego (2019), sería erróneo suponer que la competencia digital ha sido desarrollada por todo joven que pertenezca a la generación de nativos digitales, pues ésta, necesariamente requiere del uso crítico y seguro de las tecnologías y no solo de conocimientos básicos como el uso de dispositivos, intercambio de información o participación en redes a través de internet; de lo anterior se desprende la importancia de reconocer los procesos educativos formales en los que las posibilidades de adquirir competencias para el uso adecuado de las tecnologías pueden ser potencializados.

El conocimiento es el impulso principal de crecimiento y la fuente de riqueza en la sociedad actual, por ello, el ámbito educativo reconoce en las tecnologías las herramientas más efectivas para producir y difundir el saber, en un espacio donde la alfabetización informacional, la comunicación y la colaboración permitirán delimitar áreas prioritarias como el desarrollo de la competencia digital que se posiciona como prioritario a la par de requerimientos como el aprender a aprender o la comunicación en múltiples idiomas (Torres, Pessoa y Gallego, 2019).

El desarrollo de la competencia digital, de acuerdo con Zepeda, Méndez y Galván (2019), requiere visualizarse con propósitos formativos ya que es una necesidad actual que facilitará la consolidación de saberes en los sujetos que conformarán la ciudadanía digital, quienes desde su posición serán capaces de redefinir las experiencias de formación y aprendizaje, evidenciando con ello la factibilidad de renovar las prácticas educativas. Por su parte, Torres, Pessoa y Gallego (2019) advierten que en el camino a consolidar el desarrollo de la competencia digital en la educación es necesario prever las condiciones de infraestructura tecnológica, la actualización pedagógica docente y el uso de herramientas como tecnologías emergentes ante la posibilidad de estar incorporando a los currículos conocimientos que, ante la acelerada evolución, sean obsoletos.

3.3.2. Modelos de competencias digitales.

En el marco que ha representado la evolución de las tecnologías resulta necesario estructurar competencias digitales. Instituciones como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE) y la *European Computer Driving License* (ECDL) han propuesto indicadores que permiten la definición de competencias digitales. Prieto, Mijares y Llorent (2014), definen a la competencia digital como el resultado de combinar conductas, conocimientos, experiencias, hábitos de trabajo y rasgos de carácter, que la sociedad digital exige y son resultado de la formación que permitirá el acceso equitativo a las nuevas tecnologías y la desaparición de las brechas digitales, haciendo necesaria su formulación periódica en respuesta a una realidad temporal determinada. Ramírez y Casillas (2017) hablan de las competencias digitales como aquellas estructuras que comprenden habilidades instrumentales y conocimientos teóricos vinculados al uso de la información por parte de las generaciones que acceden a las TIC convirtiéndolas en instrumentos que permiten el logro de objetivos centrados en el bienestar colectivo de la sociedad digital.

Las competencias digitales agrupan conocimientos relacionados con las TIC a fin de precisar el grado de apropiación tecnológica de los usuarios, Ramírez y Casillas (2017) ofrecen una clasificación de las competencias digitales en cuatro ejes principales:

1. **Habilidades funcionales:** comprende las habilidades físicas, de lenguaje e interpretación de información que permitan el uso de dispositivos y aplicaciones, así como el acceso a internet.
2. **Alfabetización digital:** se refiere a la localización y administración de información, la evaluación de su veracidad y relevancia, así como el conocimiento y aplicación de los principios básicos de seguridad y protección de su identidad digital para comunicar y colaborar en ambientes digitales.

3. Programación y codificación: implica el desarrollo de Habilidades para el desarrollo de inteligencia digital para el diseño de soluciones complejas en ambientes heterogéneos.
4. Profesional en TIC: demandadas por el mercado y que son extremadamente cambiantes o especializadas adecuándose continuamente a las tendencias.

Por su parte, la Secretaría de Educación Pública (SEP) (2018) específicamente en el documento base que orienta el Bachillerato General, describe a las competencias genéricas como los indicadores del proceso de construcción del conocimiento, mismas que engloban las habilidades y destrezas que implican el saber hacer en cada disciplina; establece que las competencias integran diferentes capacidades en estructuras complejas:

- Capacidades intelectuales: se refieren a los procesos cognitivos necesarios para operar con símbolos, representaciones, ideas, incluyendo las habilidades necesarias para adquirir dichas abstracciones.
- Capacidades prácticas: implican el saber hacer y resolver, incluyendo aquellas habilidades de tipo comunicativo, tecnológico y organizativo.
- Capacidades sociales: dan cuenta del saber ser en relación a sí mismo y a la sociedad, incluyendo habilidades de participación como miembros activos de diferentes grupos, tolerancia, solidaridad y respeto hacia los otros.

Dentro de esas competencias genéricas, la SEP describe las competencias digitales en términos de comunicación, refiriéndose como una competencia digital al uso las TIC para investigar, resolver problemas, producir materiales y transmitir información, definiendo en las Competencias Disciplinarias Extendidas las siguientes:

1. Aplica los principios éticos en la generación y tratamiento de la información.

2. Valora la influencia de los sistemas y medios de comunicación en su cultura, su familia y su comunidad, analizando y comparando sus efectos positivos y negativos.
3. Analiza los beneficios e inconvenientes del uso de las tecnologías de la información y la comunicación para la optimización de las actividades cotidianas.
4. Aplica las tecnologías de la información y la comunicación en el diseño de estrategias para la difusión de productos y servicios, en beneficio del desarrollo personal y profesional.

Kluzer y Pujol (2018) abordan algunos estándares internacionales de tecnología y proponen la consideración de cinco áreas de la competencia digital:

1. Alfabetización digital (*information and data literacy*): implica la búsqueda, filtro y evaluación de datos, información y contenido digital.
2. Comunicación y colaboración (*communication and collaboration*): refiere a la interacción, participación, colaboración a través de las tecnologías digitales.
3. Creación de contenido digital (*digital content creation*): es el desarrollo e integración de contenido en espacios digitales.
4. Seguridad (*safety*): considerar la protección de datos personales, el contexto, los dispositivos y el bienestar general de los usuarios.
5. Resolución de problemas (*problem solving*): se refiere a la identificación de necesidades y el uso creativo de tecnologías digitales para ofrecer respuestas.

Por su parte, Ramírez y Casillas (2017) retoman directrices y estándares de la UNESCO (2008) y ECDL (2007); plantean diez consideraciones que refieren a la competencia digital:

1. Uso de dispositivos.
2. Administración de archivos.

3. Uso de programas y sistemas de información.
4. Creación y manipulación de contenido.
5. Creación y manipulación de datos.
6. Creación y manipulación de medios y multimedia.
7. Comunicarse en entornos digitales.
8. Socializar y colaborar en entornos digitales.
9. Ejercer y respetar una ciudadanía digital.
10. Literacidad digital.

Los vertiginosos cambios en las tecnologías hacen patente la necesidad de plantear competencias digitales enfocadas en las capacidades de los sujetos y no en la tecnología como tal, pues desde este enfoque resulta inoportuno la medición de saberes sin conocimiento del contexto, dado que el ámbito educativo es heterogéneo y se condiciona de acuerdo al nivel la disciplina de estudios, la modalidad de enseñanza, el cuerpo docente o el contexto social (Ramírez y Casillas, 2017).

En México, el gobierno federal ha realizado esfuerzos por crear el Marco de Habilidades Digitales (2019) a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte con el objetivo de cerrar la brecha digital en el país y ofrecer un referente a otras instituciones para el desarrollo de competencias digitales como resultado de actividades enfocadas al desarrollo de la resiliencia en los individuos para encaminar su actuar en entornos complejos, favoreciendo con ello el aprendizaje para la vida, el pensamiento crítico, la creatividad, flexibilidad, adaptabilidad, conciencia de sí mismo y capacidad de relacionarse, como habilidades complementarias en la sociedad digital.

En el contexto del bachillerato general, las competencias son parte esencial en el diseño de recursos educativos; el Documento Base (2018) de la Dirección

General del Bachillerato y el proyecto NETS (2007) definen las siguientes en el marco de la competencia digital:

- Compara y elige los recursos tecnológicos a su alcance y los aprovecha con una variedad de fines de manera ética y responsable.
- Aprende diversas formas para comunicarse y obtener información, seleccionarla, analizarla, evaluarla, discriminarla y organizarla.
- Utiliza medios y entornos digitales para comunicarse y trabajar de forma colaborativa, incluso a distancia, para apoyar el aprendizaje individual y contribuir al aprendizaje de otros.
- Aplica herramientas digitales para obtener, evaluar y usar información.
- Usa habilidades de pensamiento crítico para planificar y conducir investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones informadas usando herramientas y recursos digitales apropiados.
- Comprende los asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con las TIC y practican conductas legales y éticas.
- Demuestra tener una comprensión adecuada de los conceptos, sistemas y funcionamiento de las TIC.

De acuerdo con Ramírez y Casillas (2017) el desarrollo de la competencia digital está vinculado a la relación que existe entre el sujeto y la tecnología, y la manera en que esta relación influye en su desarrollo integral y el bienestar colectivo. Las competencias digitales tienden a desarrollarse en niveles que van desde las habilidades básicas para el desarrollo de actividades cotidianas, pasando por niveles intermedios que implican la capacidad de creación y transformación hasta alcanzar los niveles de especialización que favorecen la solución de problemas complejos (Kluzer y Pujol, 2018).

3.4. Recursos educativos digitales

Los recursos educativos tienen como fin último el contribuir al desarrollo de aprendizajes, la evolución social y el surgimiento de las tecnologías son los detonantes de su origen. Ortiz (2017) define a los recursos educativos digitales como los materiales digitales cuyo diseño tiene una intención educativa y su objetivo es el aprendizaje, ayudando con ello a la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias. Las innovaciones apoyadas en las tecnologías han favorecido el desarrollo de recursos con características propias como son la interactividad y adaptabilidad, estos recursos deben ser de fácil acceso y su proceso de creación implica pleno conocimiento de los contenidos, la definición de objetivos claros, así como los medios y procedimientos que favorezcan el acercamiento a los estudiantes (Ortiz, 2017).

Debido a que existe una gran diversidad de recursos a disposición de los profesores y alumnos tales como páginas web, producciones multimedia, objetos de aprendizaje, simuladores, entre otros, es importante mencionar que no solo constituyen como una herramienta o apoyo educativo, sino que son un recurso que implica una estrategia para su uso y su creación, requiere una intencionalidad; (Ortiz, 2017). Por su parte, Veytia (2018) caracteriza a los recursos educativos digitales como los materiales que integran medios gráficos, multimedia, sonoros e interactivos, dirigidos al aprendizaje y con características didácticas específicas que favorezcan el desarrollo de las prácticas educativas.

Peña, Cázares y Velázquez (2016) manifiestan que la creación de recursos educativos debe tener un fundamento pedagógico, la mayoría de ellos se fundamentan en el constructivismo como la corriente que prioriza la creación de conocimiento mediante la interacción de los sujetos con la información, favoreciendo la creación de esquemas donde convergen características personales, sociales y del contexto. De acuerdo con Veytia (2018), su uso está condicionado por la presencia de una computadora o dispositivo móvil ya que ofrecen la

posibilidad de estructurar el conocimiento mediante conexiones adecuadas y personalizadas a los intereses y necesidades de las nuevas generaciones. Los recursos educativos digitales se distinguen de los recursos educativos tradicionales por su bondad para simplificar procesos de comprensión, acercar al conocimiento real y otorgar un grado de control a los estudiantes sobre su proceso de aprendizaje (Peña et al., 2016).

Según Ortiz (2017), la incorporación de recursos educativos digitales a las aulas ha resultado en la necesidad de considerar su pertinencia y calidad, poniendo a disposición de los centros educativos un sinfín de nuevas propuestas que se pueden considerar como herramientas educativas y no solo como material didáctico, pues limitar los recursos digitales a este concepto implica dejar fuera a los contenidos, los planteamientos curriculares y los medios intangibles que hacen posible su uso.

3.4.1. Objetos de Aprendizaje (OA).

Un OA es un grupo de contenidos, actividades y evaluaciones que se conjugan a partir de un objetivo, así lo afirman Otero, Ricardez y Vega (2018), quienes también los reconocen como un recurso educativo que permite desarrollar en los estudiantes la creatividad y el acceso autónomo al contenido favoreciendo el procesamiento distinto de contenidos para el aprendizaje; aseguran que su uso mejora la comunicación, colaboración e interacción en el aprendizaje aumentando las posibilidades del desarrollo de competencias específicas, para los cuales han sido diseñados. Por su parte Torres, Infante y Torres (2015) definen un OA como un recurso con una intención formativa, compuesto de uno o varios elementos digitales, descrito con metadatos, que puede ser utilizado y reutilizado dentro de un entorno de enseñanza y aprendizaje.

Los OA se han constituido como una herramienta necesaria para profundizar en el desarrollo de competencias; pueden ser definidos como un conjunto de

imágenes, multimedia, videos, texto y otros elementos concebidos con una intención educativa (Fernández, 2017). Los OA deben ser considerados recursos didácticos con la posibilidad de desarrollar competencias, habilidades y actitudes, y que, necesariamente requieren de recursos humanos, físicos y tecnológicos para contribuir al desarrollo institucional (Otero et al., 2018).

Algunos de los aportes principales de un OA, de acuerdo con Fernández (2017) son: dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, alinearse al desarrollo de competencias, facilitar el aprendizaje a la medida y garantizar su adaptabilidad permanente y su acceso; por su parte Torres, Infante y Torres (2015), resaltan como características principales el autocontenido, que lo obliga a tener sentido por sí mismo; incluyen también contenidos que generalmente se obtienen del plan de estudios de la institución; actividades de aprendizaje y elementos de contextualización a fin de lograr que el aprendizaje sea generalizable a todos los ámbitos del estudiante.

El futuro de la enseñanza se delinea inminentemente con la incorporación de recursos educativos digitales como los OA, al distinguirse principalmente por su ubicuidad, potenciando nuevas formas de interacción y aprendizaje (Otero et al., 2018).

3.4.1.1. Aspectos tecnológicos para el desarrollo de los OA.

Los OA se constituyen por tres elementos internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización; de la mano del propósito educativo, estos elementos se vinculan a un conjunto de recursos contenidos en un mismo espacio digital que involucra igualmente una estructura externa o metadato que permite su almacenamiento y recuperación (Pascuas, Jaramillo y Verástegui, 2015).

Tal como lo afirma Collaguazo (2015), la construcción de una OA puede favorecer el dinamismo en procesos de acercamiento al conocimiento, desarrollo de

competencias, aprendizaje personalizado, así como pertinente atención a la demanda de información útil e instantánea en la sociedad digital, ya que sus principales características se orientan a la; además menciona que en su desarrollo es preciso definir las herramientas tecnológicas que contemplan su implementación, como es el caso de software, dispositivos, servidores, alojamientos, así como el proceso de diseño didáctico, gráfico y pruebas de funcionalidad.

Por su parte Pascuas et al., (2015) consideran a los lenguajes de programación como JavaScript, HTML y PHP herramientas útiles en el desarrollo de un OA; así como, la conformación de un grupo de trabajo para el diseño gráfico y tareas de animación o producción multimedia y la utilización de un Sistema de Manejo de Aprendizaje o *Learning Management System* (LMS, por sus siglas en inglés), la cual es una herramienta que permitirá gestionar y presentar los recursos que conformen el OA, teniendo en consideración características como su estabilidad y personalización, logrando con ello una propuesta de recurso educativo sencillo e interactivo que propicie nuevas experiencias de aprendizaje a las generaciones actuales.

Adicionalmente, Collaguazo (2015) plantea los componentes de la estructura interna y externa de un OA a partir de sus características como elementos distintivos del valor pedagógico que aportan estos recursos, en la Tabla 1 se presentan los aspectos considerados en el desarrollo de un OA:

Tabla 1.
Aspectos para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje

Interna	Externa
<i>Título o Nombre.</i> Claro, representa al contenido.	<i>Metadato.</i> Describe los aspectos técnicos del OA y de acuerdo con sus fines y funciones pueden ser descriptivos, estructurales y administrativos.
<i>Objetivos.</i> Aquello que se quiere lograr con su uso.	<i>Descripción.</i> Permite el incremento de acceso y su búsqueda.

<i>Contenido.</i> Información sobre una temática en específico representada a través de texto, imágenes, animaciones, audio, etc.	<i>Tráfico en la red.</i> Clasificar la representación del objeto para posicionarlo.
<i>Estrategias didácticas o actividades.</i> Sitúan al contenido en un contexto de aprendizaje	<i>Expandible.</i> Facilitar la difusión de versiones y uso de la información.
<i>Evaluación.</i> Permite medir el cumplimiento del objetivo	<i>Control de versiones.</i> Gestionar la vida del objeto
	<i>Aspectos legales.</i> Establecer las restricciones y condiciones de uso o licencias, derechos de autor, etc.
	<i>Precisión en los procesos de búsqueda y recuperación.</i> Correspondencia entre los descriptores usados en búsqueda y en el objeto.

Fuente: Elaboración propia con base en Collaguazo (2015).

Distinguir los atributos y elementos que conforma un OA puede estar sujeto a los requerimientos pedagógicos específicos del contexto, sin embargo, esto no debe ser una condicionante para que sean pensados desde una perspectiva que considere su reutilidad y para ello pueden considerarse aspectos como los propuestos por Pascuas et al., (2015):

- Generalidades: Título, descripción, tema.
- Ciclo de vida: versión, colaboradores, fecha de creación.
- Técnico: Formato, tamaño ubicación y operatividad.
- Educativos: recursos que lo conforman, nivel y tipo de interactividad, población objetivo y propósito de aprendizaje.
- Derechos: de autor y restricciones.
- Clasificación: búsqueda y uso.

Al ser los OA recursos digitales que implican la consideración de muchos aspectos, es importante considerar para su implementación lineamientos que definan áreas y aspectos específicos acorde a su propósito de creación.

3.4.1.2. Estándares de educación digital aplicables a los objetos de aprendizaje.

Los aspectos tecnológicos considerados en el desarrollo de un OA son vistos desde la perspectiva de elaboración de un producto, por ello se ha impulsado la creación de estándares que faciliten su uso en diversos sistemas o plataformas garantizando con ello su operabilidad, reutilización y escalabilidad dentro de los entornos educativos. De acuerdo con Álvarez et al. (2014), la determinación de los atributos técnicos de un OA como la interoperabilidad que permita pasar de una plataforma a otra, accesibilidad y localización sencilla, durabilidad que de garantía que el OA no se verá amenazado ante los cambios tecnológicos, la secuenciación y reutilización son determinantes. Teniendo en cuenta que entre más contextualizado y pequeño es el OA se reducen las posibilidades de su reutilización e importancia; de ahí la relevancia de aplicar un estándar que permita definir una estructura externa que facilitará su identificación, almacenamiento e incluso su evaluación.

El desarrollo de estándares y especificaciones en la elaboración de un OA tiene su razón de ser en la búsqueda de calidad en la formación a través del uso de recursos digitales, así como mejorar las prácticas con el uso de la tecnología Collaguazo (2015). Actualmente los más utilizados son:

- *IMS Global Learning Consortium*: Es una organización a nivel internacional que colaboran en la creación de diversos estándares, éstos establecen a XML como el lenguaje seleccionado para realizar el intercambio de información entre plataformas; por ejemplo:

- *IMS Learning Resources* (especificaciones de metadato) el cual describe de manera uniforme los recursos para facilitar su localización.
 - *IMS Enterprise Specification* enfocada a plataformas y sistemas que requieren el uso compartido de información.
 - *IMS Content Packaging* permite la distribución de contenido, mediante la descripción de su empaquetado.
- *Institute for Electrical and Electronic Engineers Learning Technology Standards Committee* (IEEE LTSC): Es una organización conformada por comités de diversas naciones que proponen especificaciones en forma de estándar:
 - *IEEE LOM* cuyo propósito es facilitar la búsqueda, adquisición y evaluación de recursos educativos, a través de definir un conjunto de metadatos que especifican el aspecto de un objeto de aprendizaje; sus nueve categorías son de las más aceptadas mundialmente. Álvarez et al. (2014) las describen de forma breve:
 - General: Descripción del OA
 - Ciclo de vida: historial y estado actual del OA
 - Metadato: recopila las contribuciones a los metadatos (información).
 - Técnica: incluye el tamaño, ubicación y formato del OA.
 - Educacional: características pedagógicas del OA como nivel de interactividad.
 - Derechos: detalles acerca de la propiedad intelectual y condiciones de uso.
 - Relación: es plica el vínculo del OA con otros recursos.
 - Anotaciones: comentarios acerca del uso del OA y los creadores.

- Clasificación: incluye información sobre el tema concreto al que pertenece el OA
- *Advanced Distributed Learning*: Es una iniciativa de origen estadounidense que desarrolla estándares a partir de los avances tecnológicos, que ha apostado por la calidad y accesibilidad de los recursos, el estándar más aceptado de esta organización es SCORM (*Shareable Content Object Referente Model*) que integra elementos de los estándares anteriormente descritos, destacando las especificaciones en el empaquetado de los recursos, la utilidad del uso de metadatos así como la interfaz de comunicación o API (*Application Program Interface*) que define el intercambio entre plataformas. Un SCORM es un archivo comprimido y distribuido en formato .zip cuyo propósito es gestionar el uso de recursos desde distintas plataformas o LMS y se configura considerando tres especificaciones Collaguazo (2015):
 - Agregación de datos: indica cómo empaquetar y describir los contenidos considerando su estructura e incluyendo todos los recursos (textos, imágenes, multimedia, etc.) añadiendo un fichero descriptor.
 - Entorno de ejecución: especifica la ejecución del contenido y la comunicación con el LMS, además incluye la interacción del usuario con el OA y su seguimiento como el tiempo que permanece en la plataforma o realizando alguna actividad.
 - Secuenciamiento: define la forma de navegación y el progreso, en este se especifican los controles de navegación para el usuario, las limitantes de avance y ponderaciones a las actividades.

La selección de un estándar debe estar sustentada en las necesidades y propósitos a los que atenderá un OA, gracias a la amplia disponibilidad y actualización de las especificaciones de cada uno, su orientación es un pilar al

momento de desarrollar un recurso y como referente para la evaluación del producto final.

3.5. Diseño Instruccional para recursos educativos

En el desarrollo de cursos, materiales o acciones formativas, es necesario disponer de modelos y procesos que orienten dichas acciones, ante esta necesidad surge el Diseño Instruccional (DI) reconocido como la disciplina que orienta el proceso de desarrollo, implementación y evaluación de cambios en el ámbito del proceso de enseñanza aprendizaje (Belloch, 2013).

De acuerdo con Broderick (2001, citado en Belloch, 2013), el DI es la ciencia aplicada a crear un ambiente instruccional, así como sus recursos y materiales, pertinentes y efectivos, que ayudarán al alumno a desarrollar la capacidad para lograr ciertas competencias.

El DI permite, desde la mejora de los procesos de instrucción existentes hasta la creación de nuevos, que involucren la mejora de recursos o distintos componentes a fin de alcanzar objetivos previamente definidos. De acuerdo con Soto (2017), hay algunos principios generalmente aceptados de DI, estos son:

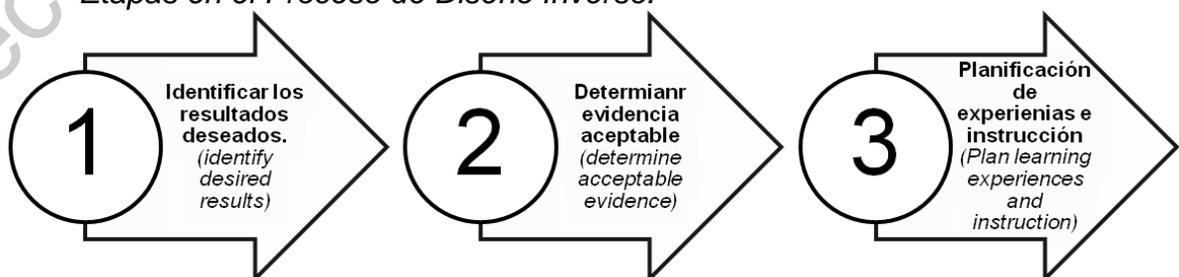
- Direccionalidad: implica la formulación de objetivos
- Equifinalidad: refiere a la asistencia y relación de todos los componentes para el logro de las metas.
- Retroalimentación: cada etapa del diseño debe ser sometida a evaluación.
- Iteración: el proceso se repetirá tantas veces sea necesario para el alcance de los objetivos.
- Compatibilidad: permite la operación coherente con otros componentes y sistemas.
- Contingencia: considerar diversas alternativas, previendo que no existe una solución única para determinada necesidad.

Los Modelos de DI tienen fundamento en las concepciones que cada autor tiene de este proceso y se planifican considerando la teoría de aprendizaje que permea en el contexto donde será desarrollado dicho diseño. Con el auge de las tecnologías, el proceso de DI ha evolucionado y el resultado ha sido la integración de las TIC a los modelos de DI. Uno de los más recientes es el modelo de diseño inverso (*backward design*) propuesto por Wiggins y McTighe (2011), que representa un marco de referencia para el establecimiento de prioridades al momento de planificar una acción educativa que necesariamente debe considerar las competencias a desarrollar y los intereses de los estudiantes.

El modelo Instruccional Diseño Inverso (García y Cabero, 2017) está dirigido a la planificación curricular con énfasis en el desarrollo de niveles más complejos de aprendizaje, así como para el desarrollo de recursos educativos, caracterizado por una estructura invertida (de atrás hacia adelante) que involucra tres fases: resultados esperados, evidencias y planificación de contenidos; su uso se considera efectivo y tiene como ventaja el claro establecimiento del objetivo que se quiere lograr, los pasos para alcanzarlo y las guías que orientaran las acciones para conseguirlo.

El proceso del Modelo de Diseño Inverso establece tres etapas, como se muestra en la figura 1.

Figura 1.
Etapas en el Proceso de Diseño Inverso.



Fuente. Elaboración propia con base en Wiggins y McTighe (2011)

En la primera etapa se plantean los objetivos y requiere una revisión de la normativa y estándares educativos vigentes. De acuerdo con Mills, Wiley y Williams (2019), la revisión de los planes curriculares es imprescindible, pues permitirá priorizar los contenidos y el alcance del aprendizaje. Durante esta fase se debe dar respuesta a las interrogantes ¿qué deben saber los estudiantes? ¿Qué competencias deben desarrollar? Con ello será posible definir los resultados de aprendizaje, es decir aquello que se espera el estudiante comprenda o sea capaz de hacer al concluir el ciclo formativo (García y Cabero, 2017).

En la segunda etapa se determina la evidencia de evaluación y en consecuencia los criterios para llevarla a cabo; Castillo (2013) destaca la necesidad de prever un conjunto de indicadores para cada resultado de aprendizaje con el fin de identificar el grado de adquisición aceptable. Durante esta etapa la evaluación es pensada como una unidad que recopila información de manera progresiva para validar el logro del aprendizaje deseado, pudiendo establecer actividades con propósitos formativos o sumativos que permitan conocer si los estudiantes lograron los resultados deseados y cumplieron con los estándares previamente establecidos (Mills et al., 2019).

Finalmente, en la tercera etapa se planifican las experiencias de aprendizaje e instrucción y se desarrollan los contenidos. García y Cabero (2017) aluden a la inclusión de los materiales, recursos, instrucciones y metodologías para realizar las actividades que llevarán al estudiante a lograr los objetivos de aprendizaje deseados. Por su parte, Castillo (2013) manifiesta que durante esta etapa hay que definir qué conocimientos y habilidades necesitarán los estudiantes para desempeñarse efectivamente y lograr los resultados deseados, qué será necesario enseñar, qué materiales y recursos son los más adecuados para lograr estos objetivos.

Lo anterior permitirá al diseñador definir sí la propuesta es coherente y efectiva, teniendo la posibilidad de realizar correcciones de manera oportuna, pues el modelo se enfoca en incorporar metodologías activas que garanticen el logro de aprendizajes duraderos mediante el desarrollo de competencias que tienen su origen en un diseño constatado como el medio para alcanzar que el aprendizaje cumpla con un estándar dado a través de métodos de instrucción específicos (Wiggins y McTighe, 2011).

Dirección General de Bibliotecas UAG

IV. Metodología

En este capítulo se abordan los aspectos metodológicos que permitieron la obtención de información para llevar a cabo su análisis; se describe el tipo de metodología utilizada, la población objeto de estudio, así como la definición de la muestra. Además, se presentan las técnicas e instrumentos de recolección de datos, su proceso de selección, validación y aplicación, así como el análisis que da origen a la propuesta de soluciones.

4.1. Metodología para la investigación

Para la realización de este proyecto se hizo uso de la Investigación Basada en Diseño (IBD), misma que, de acuerdo con De Benito y Salinas (2016), se orienta a la innovación educativa y se distingue por la introducción de un producto (objetos materiales, aplicaciones, recursos educativos, programas, etc.) que transforma la realidad investigada. La IBD integra dos procesos fundamentales: indagar hasta crear el producto que será sometido a evaluación para proponer mejoras, y formular principios que contribuyan a nuevos procesos de diseño.

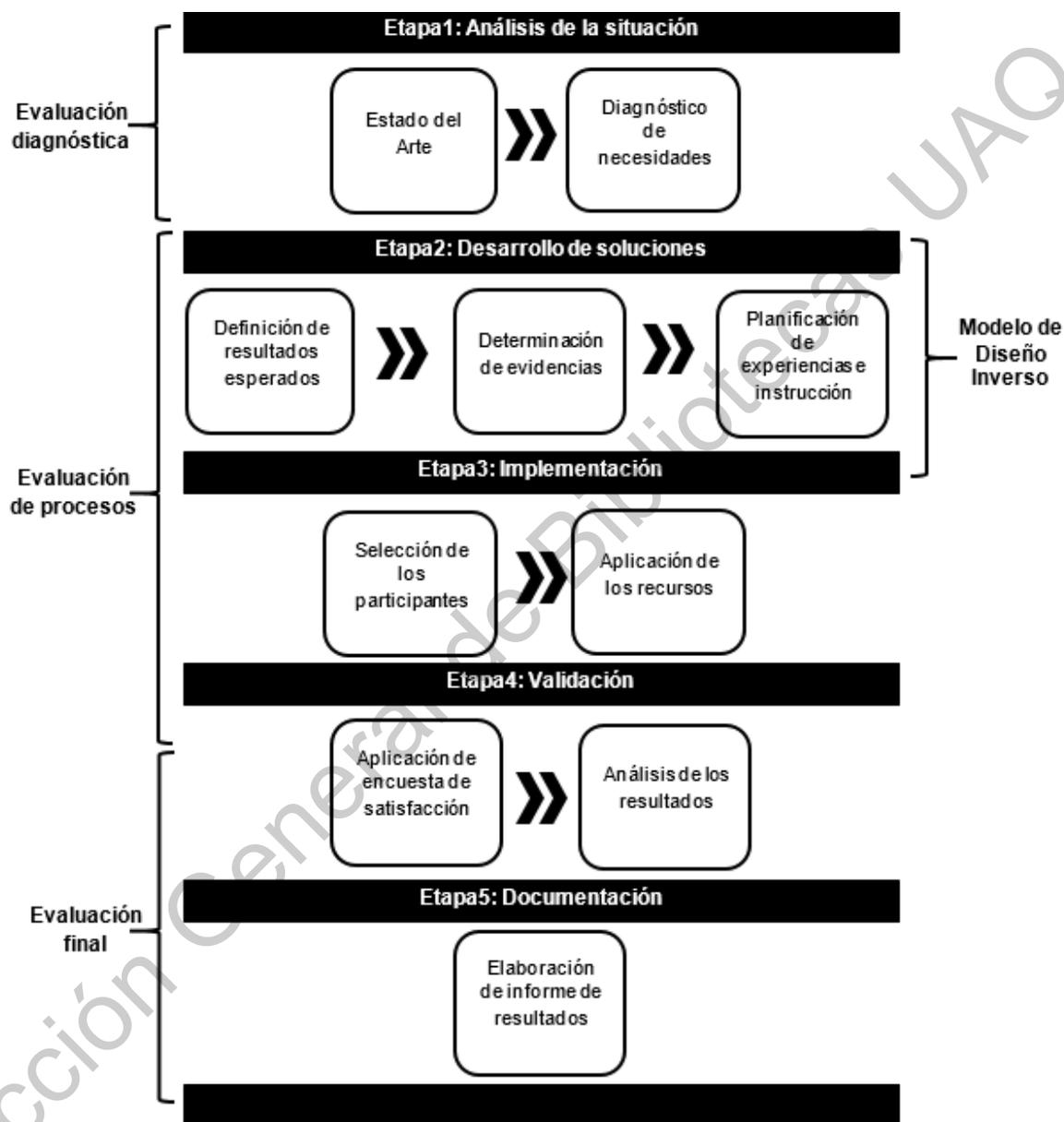
Las etapas, desde el enfoque de IBD, no están estrictamente definidas, sin embargo, las propuestas se resumen a la definición del problema, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

La investigación se inicia con el análisis de la situación y la definición del problema. Las posibles soluciones se diseñan a partir de un marco teórico de referencia, de ahí la importancia de la evaluación y revisión, que incide tanto sobre la fundamentación teórica como sobre los puntos positivos y negativos de la intervención. La fase siguiente es la implementación seguida de la recogida de información (validación según el esquema), esta última se lleva a cabo a lo largo de

todo el proceso. El proceso de investigación se concreta mediante ciclos continuos de diseño, validación, análisis y rediseño, conduciendo las diferentes iteraciones a la mejora del cuerpo teórico y el perfeccionamiento de la intervención. (De Benito y Salinas, 2016, p. 49)

El propósito de la IBD es el análisis del aprendizaje a través de un estudio sistemático y la propuesta de herramientas, estrategias o modelos específicos de aprendizaje o enseñanza (Molina et al., 2011), dentro de la etapa de Desarrollo de soluciones se integró el Modelo de Diseño inverso, con lo que se fundamenta el funcionamiento del diseño Instruccional de la propuesta, así como las adecuaciones que resulten de la misma (Figura 2).

Figura 2.
Esquema de proceso metodológico propuesto.



Fuente: Elaboración propia con base en De Benito y Salinas (2016) y en Wiggins y McTighe (2011).

A continuación, se describe de manera más detallada cada una de las etapas que integraron el proyecto.

Etapa 1. Análisis de la situación. En esta primera etapa, se realizó el estado del arte y la fundamentación teórica; además se realizó el diagnóstico de necesidades, para ello se hizo uso del uso del instrumento propuesto por Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016) para la evaluación de la competencia digital, el cual será descrito a profundidad más adelante.

Etapa 2. Desarrollo de soluciones. En esta etapa se llevó a cabo el modelo de Diseño Instruccional Inverso (Wiggins y McTighe, 2011), se divide en tres pasos (Tabla 2)

Tabla 2.
Etapas del modelo de Diseño Inverso

Etapa	Consideraciones del diseño	Criterios del diseño (filtros)	Alcance final del diseño
Identificar los resultados deseados. ¿Qué competencias deben desarrollar?	Normas y estándares nacionales y estatales. Oportunidades de contenido. Experiencias e intereses docentes.	Oportunidades para un trabajo autentico, atractivo basado en la cobertura disciplinar.	Definición de competencias esenciales.
Determinar evidencia aceptable. ¿Cuál es una evidencia de comprensión?	Atributos de la competencia. Tipos de evaluación.	Validez Confiabilidad Factibilidad Suficiencia Adecuado a las necesidades de los estudiantes	Determinación de una evaluación adecuada a los resultados deseados con evidencias suficientes y creíbles.
Planificación de experiencia e instrucción. ¿Qué materiales y recursos son los más adecuados para lograr estos objetivos?	Repertorio de estrategias de aprendizaje y enseñanza basadas en la investigación. Conocimientos y habilidades esenciales.	Motivación del estudiante. Incentivo a la exploración, revisión y evaluación.	Experiencias coherentes de aprendizaje y enseñanza que evocaran y desarrollaran los resultados deseados, promoverán el interés y harán más probable un excelente desempeño.

Fuente. Elaboración propia con base en Wiggins y McTighe (2011)

Etapa 3. Implementación. Para la etapa de implementación se seleccionaron dos centros educativos, donde tuvieron participación los estudiantes a los que les fue aplicado el instrumento diagnóstico. El recurso y las condiciones de aplicación fueron compartidas con los docentes vía correo electrónico.

La propuesta se integró en el proceso de aprendizaje a distancia de los estudiantes en un periodo de 5 días, complementando la estrategia de aprendizaje Mi Escuela en Casa II, implementada por el Gobierno estatal ante las condiciones generadas por la epidemia del virus SARS-Cov2 que origina la enfermedad del COVID-19.

Etapa 4. Validación de la propuesta. En la etapa de evaluación se analizó la satisfacción de los estudiantes, respecto a la intervención. Se hizo uso del instrumento propuesto por Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016) para la evaluación de la competencia digital con el propósito de analizar la satisfacción de necesidades de los estudiantes y su nivel de competencia digital a partir del uso del recurso educativo, haciendo un análisis comparativo respecto a las diferencias presentadas entre los estudiantes que hicieron uso del recurso como apoyo adicional y los que no.

Adicionalmente, en esta etapa se aplicó la evaluación del recurso con el uso de la herramienta *Learning Object Review Instrument* (LORI) propuesta por Nesbit, Belfer y Leacock (2003) y la selección del grupo de expertos participantes.

Etapa 5. Documentación. En la etapa de producción de documentos se dio cuenta de los resultados obtenidos, el análisis y las aportaciones que permitieron dar respuesta a la pregunta de investigación.

4.1.1. Población y Muestra.

La población, de acuerdo con Tamayo y Tamayo (2009), es el conjunto total de sujetos u objetos con características comunes, esenciales para la investigación de un fenómeno determinado. Para la presente investigación, la población está constituida de 614 estudiantes matriculados en el 5° semestre de la Capacitación de Desarrollo Comunitario, durante el ciclo académico 2020-2021 en los 15 centros educativos del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo donde ésta se imparte.

La muestra fue determinada mediante el uso de una técnica de muestro no probabilístico; el muestreo por conveniencia, que consiste en seleccionar una muestra de la población por la disponibilidad y fácil acceso que beneficie la operatividad del proyecto (Espinoza, 2016). Lo anterior debido a las disposiciones emitidas por las autoridades educativas de la institución con fundamento en el Acuerdo Secretarial 02/03/20 del 16 de marzo de 2020, por el que se establecen la suspensión de toda actividad educativa por causas de fuerza mayor originadas por la emergencia sanitaria ante la epidemia de enfermedad generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19); lo que imposibilitó hacer una selección mediante un criterio estadístico.

Por lo anterior, la muestra se integró de 30 estudiantes cuya edad se encuentra en el intervalo de 16 a 18 años, de los centros educativos de Chapulhuacan un 80% del total de la muestra y Santa María Amajac un 20% de los participantes.

4.1.2. Instrumento de recolección de datos.

Alineado a los objetivos de la investigación, en el desarrollo de este proyecto se utilizó el instrumento propuesto por Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016), para la Evaluación de la competencia digital, sustentado en los indicadores propuestos por el proyecto *National Educational Technology Standards* (NETS, 2007) de la *International Society for Technology in Education* (ISTE); el cual se constituye por seis dimensiones que se desglosan en 22 indicadores, a partir de los cuales se

concretan 44 ítems (tabla 3); los cuales permiten conocer qué saben y qué son capaces de hacer los estudiantes de Bachillerato matriculados en la capacitación de Desarrollo Comunitario para aprender efectivamente y vivir productivamente en un mundo cada vez más digital.

Tabla 3.

Dimensiones y número de indicadores en cada dimensión del cuestionario.

Dimensiones del cuestionario (y su correspondencia con el factor propuesto en el proyecto NETS)	Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Ítem
Dimensión 1. Alfabetización tecnológica (Funcionamiento y conceptos de las TIC)	Entienden y usan sistemas tecnológicos de Información y Comunicación.	1, 2 y 3
	Seleccionan y usan aplicaciones efectiva y productivamente.	4, 6, 7, 8, 9, 10 y 11
	Investigan y resuelven problemas en los sistemas y las aplicaciones.	5
	Transfieren el conocimiento existente al aprendizaje de nuevas tecnologías de Información y Comunicación (TIC).	12 y 13
Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información (Investigación y manejo de la información)	Planifican estrategias que guíen la investigación.	14
	Ubican, organizan, analizan, evalúan, sintetizan y usan éticamente información a partir de una variedad de fuentes y medios.	19
	Evalúan y seleccionan fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas, basados en su pertinencia.	15 y 16
	Procesan datos y comunican resultados.	17 y 18
Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones (Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones)	Identifican y definen problemas auténticos y preguntas significativas para investigar.	20
	Planifican y administran las actividades necesarias para desarrollar una solución o completar un proyecto.	21
	Reúnen y analizan datos para identificar soluciones y/o tomar decisiones informadas.	22
	Usan múltiples procesos y diversas perspectivas para explorar soluciones alternativas.	23
Dimensión 4. Comunicación y colaboración (Comunicación y colaboración)	Interactúan, colaboran y publican con sus compañeros, con expertos o con otras personas, empleando una variedad de entornos y de medios digitales.	24, 27, 30, 31 y 32
	Comunican efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios y de formatos.	25 y 29
	Desarrollan una comprensión cultural y una conciencia global mediante la vinculación con estudiantes de otras culturas.	26

	Participan en equipos que desarrollan proyectos para producir trabajos originales o resolver problemas.	28
Dimensión 5. Ciudadanía digital (Ciudadanía digital)	Promueven y practican el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC.	33, 34 y 35
	Exhiben una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.	38
	Ejercen liderazgo para la ciudadanía digital.	36 y 37
Dimensión 6. Creatividad e innovación (Creatividad e innovación)	Aplican el conocimiento existente para generar nuevas ideas, productos o procesos.	39,40 y 41
	Crean trabajos originales como medios de expresión personal o grupal.	44
	Identifican tendencias y prevén posibilidades.	42 y 43

Fuente: Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016, p. 6).

El proyecto NETS (ISTE, 2007) se ha constituido como un referente internacional en la formulación de estándares de competencia digital en estudiantes con el propósito de promover el uso adecuado de las TIC en el ámbito educativo; las dimensiones que propone el proyecto para el desarrollo de la competencia digital son seis (Gutiérrez, Cabero y Estrada, 2016):

1. Creatividad e innovación: El estudiante demuestra pensamiento creativo, construye conocimiento y desarrolla productos y procesos innovadores con el uso de las TIC.

2. Comunicación y colaboración: El estudiante utiliza medios y entornos digitales para comunicarse y trabajar de forma colaborativa, para fomentar su propio aprendizaje y el de otros.

3. Investigación y manejo de información: Aplican herramientas digitales para obtener, evaluar y usar información.

4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones: Desarrollan habilidades de pensamiento crítico para planificar y conducir investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones informadas, usando herramientas y recursos digitales apropiados.

5. Ciudadanía digital: Comprenden los asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con las TIC para ejercer conductas responsables, legales y éticas.

6. Funcionamiento y conceptos de las TIC: Demuestran una comprensión adecuada de los conceptos, sistemas y funcionamiento de las TIC.

El instrumento se respalda con una prueba piloto, de la que previamente se contó con la validación mediante la consulta de 17 expertos, todos ellos profesores de asignaturas asociadas a las TIC de Universidades Españolas y Latinoamericanas; que aportaron la validez de contenido y un análisis factorial exploratorio sobre factores principales con rotación normalización varimax con Kaiser, para la validez de constructo con un valor de .97 (Gutiérrez, Cabero y Estrada, 2016).

Respecto a la fiabilidad, esta fue calculada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, tanto el total de ítems del cuestionario, como los ítems correspondientes a cada una de las dimensiones propuestas; siendo sus índices .891 (Alfabetización tecnológica), .850 (Búsqueda y Tratamiento de la Información), .867 (Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones), .878 (Comunicación y colaboración), .888 (Ciudadanía digital) y .925 (Creatividad e innovación). Lo anterior dio como resultado el decantarse por la construcción de una escala valorativa tipo Likert con 6 opciones de respuesta, omitiendo un valor intermedio, a fin de evitarlo como respuesta ante la indecisión de los estudiantes y con ello poder reflejar en una escala de 1 a 6 su grado de competencia digital donde 1 representa ineficiencia (muy bajo) y 6 dominio total (muy alto).

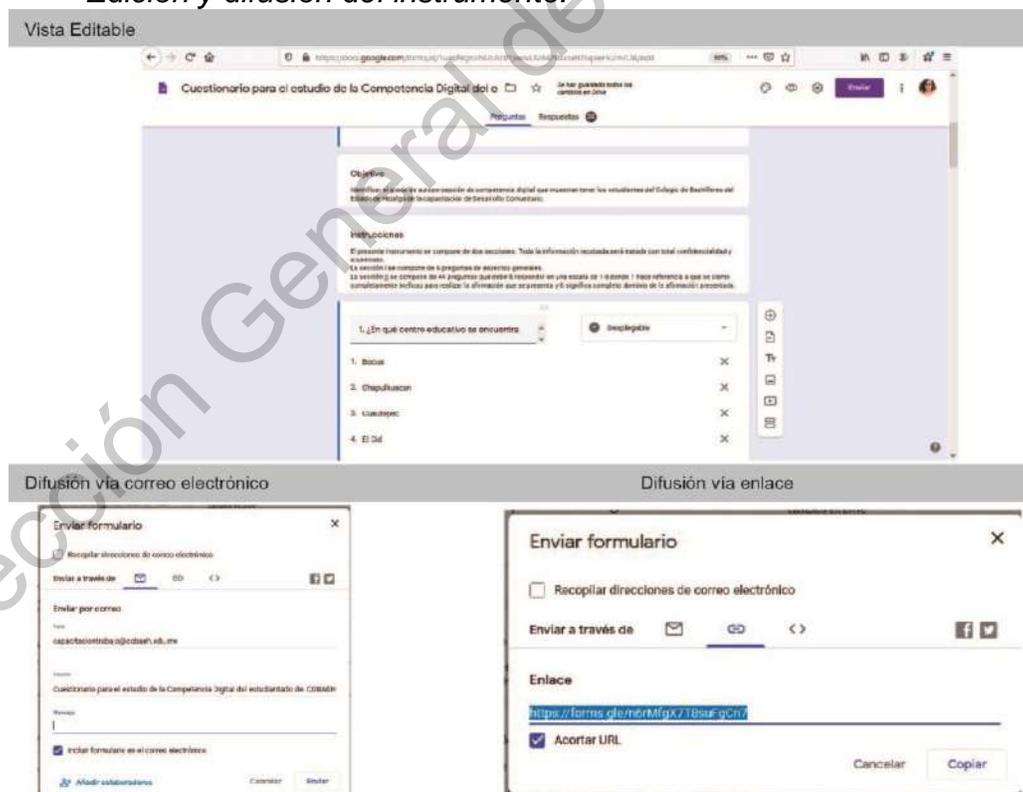
Para fines de aplicación en este proyecto el instrumento fue sometido a la valoración de los ítems en función de los criterios de adecuación, claridad y relevancia; analizando la correspondencia del contenido, la precisión en la redacción y el grado de importancia y aporte al proyecto; además, se hizo una valoración general donde no hubo cambios significativos en el instrumento y se realizó la adecuación de algunos términos respecto a la especificidad de aspectos técnicos, teóricos y del contexto de aplicación del instrumento. También fueron

incluidas preguntas de orden general que no tienen peso en el constructo de competencia digital y permiten la caracterización de la unidad de análisis, tales como: centro educativo de adscripción, edad y género, dispositivos con los que cuenta en su hogar, servicios a los que tiene acceso en su hogar y lugares desde los que accede a internet.

4.1.3. Estrategia de recolección de datos.

Para el proceso de recolección de datos se diseñó el instrumento en la herramienta digital *Google Forms*, cuyo software de administración de encuestas permite la recopilación de la información y la gestión de los datos; la herramienta permite a través de la opción “Enviar” la divulgación del instrumento, mismo que fue compartido por correo electrónico y mediante el enlace de acceso (Figura 3).

Figura 3.
Edición y difusión del instrumento.



Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

Los ítems se organizaron en dos secciones, la sección I de preguntas generales (Figura 4), donde las opciones de respuesta fueron mediante la selección de casillas y listas desplegables; en esta sección la validez de las respuestas se determinó mediante la configuración de pregunta obligatoria, lo que no permitía a los usuarios avanzar a la siguiente sección, así como la condición de establecer datos numéricos para facilitar la interpretación de la información.

Figura 4.
Configuraciones de opciones y validación de respuesta Sección I.

The image shows a configuration interface for three different question types. Each question configuration panel includes a title, a response type dropdown, a validation rule, and a list of options.

Question 2: "¿Qué edad tiene? Indique solo el número". Response type: "Respuesta corta". Validation: "Su respuesta debe contener solo el número de años. Eja...".

Question 4: "En su hogar, ¿cuenta con alguno de los". Response type: "Casillas". Validation: "Obligatorio".

Question 1: "En qué centro educativo se encuentra". Response type: "Desplegable". Validation: "Obligatorio".

The interface also features a vertical toolbar on the right side of each panel with icons for adding, deleting, and moving items.

Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

En la sección II (Figura 5), los ítems fueron configurados en una cuadrícula que mostraba la escala de respuestas, la configuración para la validez de cada pregunta fue solicitar una respuesta en cada fila de carácter obligatorio, lo que impedía seleccionar más de una opción y el envío de todas las respuestas cuando algún ítem no hubiera sido respondido.

Figura 5.
Configuraciones de opciones y validación de respuesta Sección II.

The screenshot shows a configuration interface for a survey section. On the left, there is a list of 9 rows (Filas) with their respective item descriptions and a column of 'X' marks indicating mandatory responses. On the right, there is a list of 6 columns (Columnas) with radio button options for each item. The central part of the interface displays a grid of radio buttons for each item, with the first three items (1, 2, and 3) visible. The grid is titled 'Cuadrícula de varias opciones'.

Filas	Columnas
1. Soy capaz de utilizar distintos tipos de ...	1
2. Soy capaz de utilizar distintos dispositi ...	2
3. Navego por Internet con diferentes nav ...	3
4. Domino distintas herramientas ofimáti ...	4
5. Investigo y resuelvo problemas en los s...	5
6. Soy capaz de utilizar distintas herra...	6
7. Me puedo comunicar con otras person ...	Añadir una columna
8. Soy capaz de comunicarme con otras p...	
9. Se diseñar páginas web utilizando algú ...	

Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

4.1.4. Análisis de datos. Cuestionario Diagnóstico

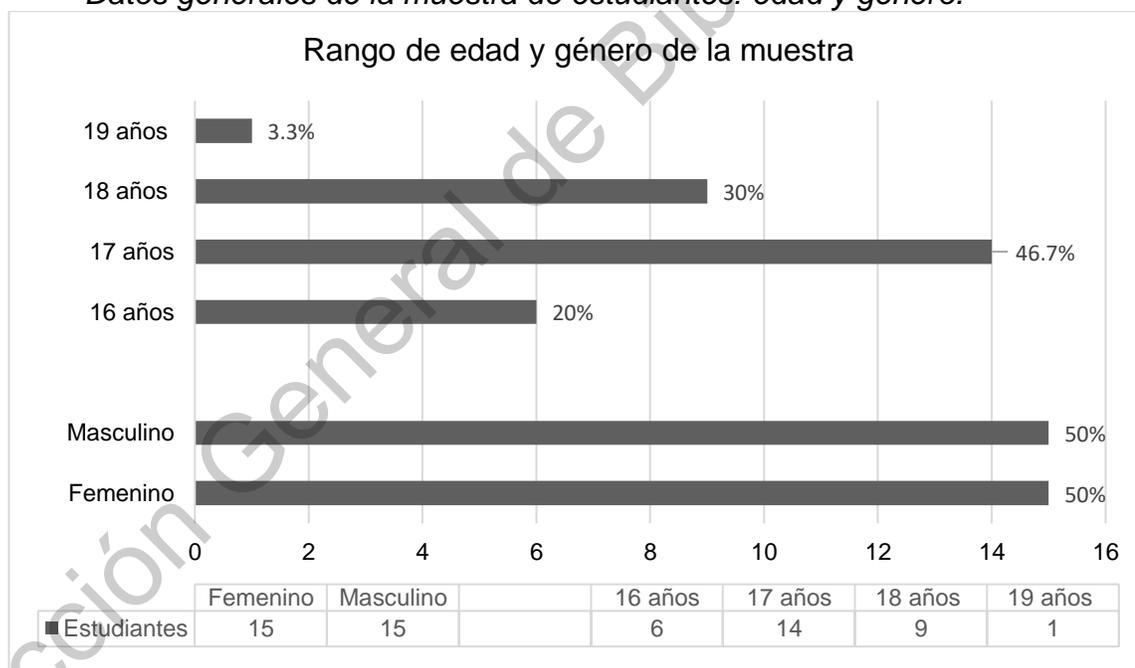
La presentación de los datos recopilados luego de la aplicación del instrumento para la evaluación de la competencia digital en la etapa diagnóstica permiten hacer la descripción general de la muestra y el análisis de las dimensiones que fundamenta la estrategia a seguir para el diseño de soluciones e implementación de la propuesta de intervención.

4.1.4.1. Caracterización de la unidad de análisis.

Se recogieron datos de carácter demográfico, así como de acceso a servicios en los hogares de la muestra de estudio, los ítems dirigidos a obtener esta información son del 1 al 6.

Para la caracterización de la unidad de análisis se destaca que hubo participación de dos Centros Educativos, Chapulhuacan con un 80% y 24 encuestados y Santa María Amajac con 20% y 6 encuestados; en cuanto al género el 50% de la muestra son hombres y el otro 50% mujeres; el rango de edad se encuentra entre los 16 y 19 años, siendo la media 17 años (Gráfico 1)

Gráfico 1.
Datos generales de la muestra de estudiantes: edad y género.



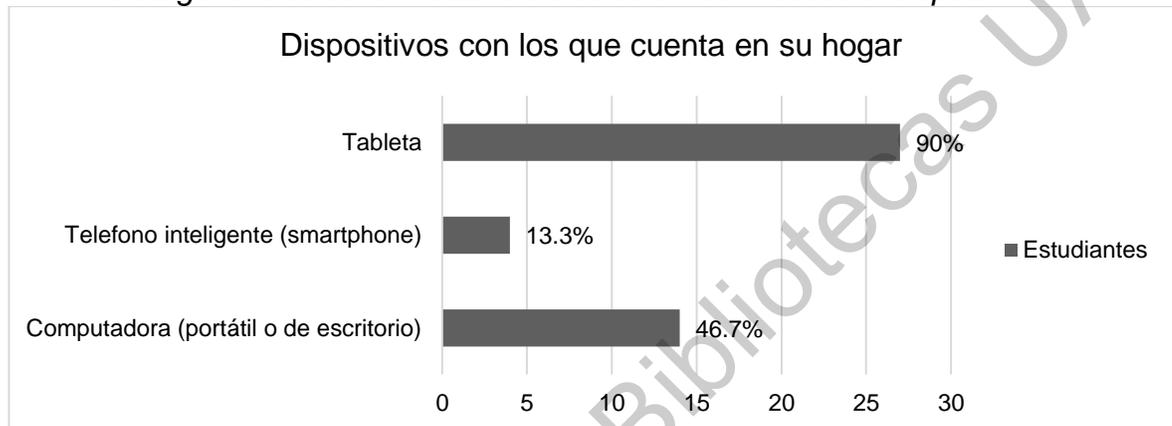
Fuente. Elaboración propia.

Respecto al acceso a dispositivos por parte de los encuestados, el 46.7% afirmó contar con una computadora portátil o de escritorio, 13.3% cuenta con una tableta y el 90% de los encuestados con un teléfono inteligente. De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en

los Hogares del INEGI (2020), el 44.3% de los hogares en México dispone de una computadora y estima que nueve de cada diez usuarios de teléfono celular disponen de un celular inteligente (*Smartphone*) (Gráfico 2).

Gráfico 2.

Datos generales de la muestra de estudiantes: Acceso a dispositivos.

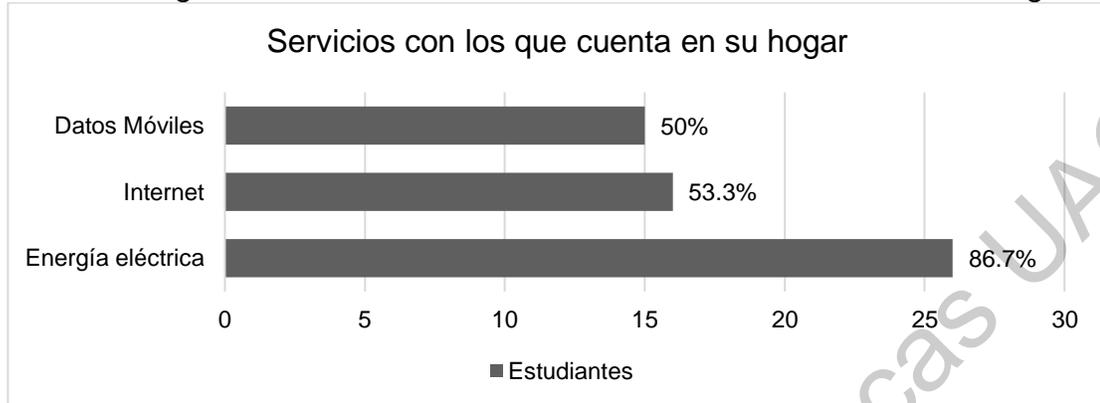


Fuente. Elaboración propia.

En cuanto a los servicios con los que cuentan en su hogar (Gráfico 3), el 86.7% de los encuestados afirmó tener energía eléctrica, solo el 53.3% tiene acceso a internet y el 50% a datos móviles. La ubicación geográfica de los encuestados es uno de los principales factores que incide en el porcentaje de acceso a servicios como la electricidad, lo que impide que alcance un 100% y condiciona su acceso a internet. Cifras del INEGI (2020) estiman que el 56.4% (unos 20.1 millones) de hogares disponen de Internet en México, ya sea mediante una conexión fija o móvil, y afirman que entre 2017 y 2019, los usuarios en la zona rural pasaron de 39.2% a 47.7%.

Gráfico 3.

Datos generales de la muestra de estudiantes: Servicios en sus hogares.

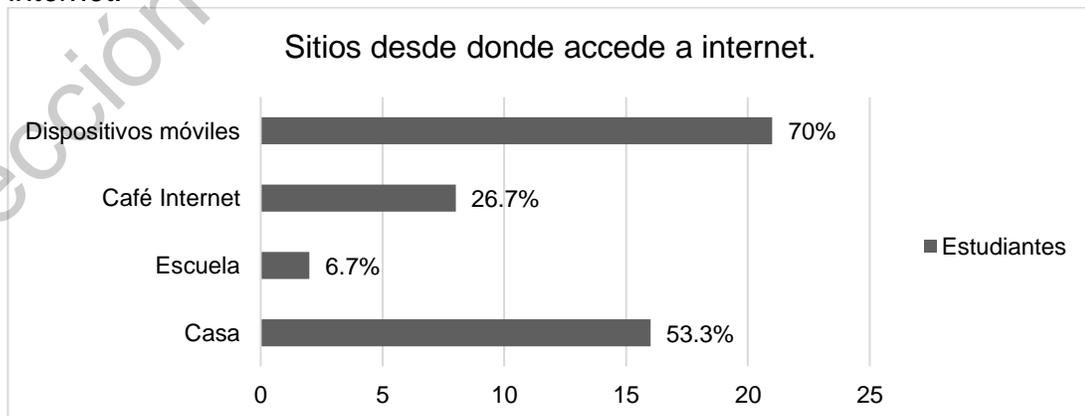


Fuente. Elaboración propia.

Finalmente, respecto a los sitios desde los que tienen acceso a internet (Gráfico 4), el 70% afirmó hacerlo desde dispositivos móviles, un 53.3% dijo que lo hace también desde casa, 26.7% desde un café internet y solo el 6.7% lo hace también desde la escuela; esto puede deberse a la disminución reportada por el INEGI (2020) en la proporción de hogares que disponen de computadora que pasó del 44.9% en 2018 a 44.3% en 2019 y el aumento en los usuarios que se conectan a Internet desde un celular inteligente, pasando del 93.4% en 2018 a 94.7% en 2019, con una diferencia de 7.3 millones de personas.

Gráfico 4.

Datos generales de la muestra de estudiantes: sitios desde donde accede a internet.



Fuente. Elaboración propia.

4.1.4.2. Dimensión 1. Alfabetización tecnológica.

Para cada una de las dimensiones se realizó el cálculo de la puntuación máxima a obtener por los participantes, lo que permitió hacer un análisis descriptivo del nivel de competencia a partir de los resultados.

En la dimensión 1. Alfabetización tecnológica, el máximo puntaje era de 78 y los participantes alcanzaron un promedio de 56.87 (error típico de la media de 2.52); un 50% de la muestra obtuvo resultados por debajo de los 60.5 puntos siendo la moda 63, lo que indica una tendencia hacia las puntuaciones medias altas. En esta dimensión el coeficiente de variación fue del 24.2%.

Dentro de esta dimensión las puntuaciones más altas fueron en el ítem 2 (Soy capaz de utilizar distintos dispositivos móviles (Smartphone, Tabletas)) con el 60% de las respuestas, y en el ítem 7 (Me puedo comunicar con otras personas utilizando herramientas de comunicación sincrónica vía Web (chat, Skype, WhatsApp, Telegram, Google Meet, Zoom)) con 46.67% (Tabla 4), lo que significa un dominio muy alto respecto a sí los estudiantes entienden y usan sistemas tecnológicos de información y comunicación, así como la selección y uso efectivo de aplicaciones como lo indica el proyecto NETS (2007). Sin embargo, respecto al uso productivo de las aplicaciones se presentaron las respuestas en puntuaciones muy bajas en el ítem 9 (Se diseñar páginas web utilizando algún programa informático, incluyendo textos, imágenes, audio, links) con un 20% , e ítem 10 (Se usar software de trabajo colaborativo utilizando las herramientas online tipo Trello (Google Apps, ClickUp, OpenGroupWare)) con un 13.33%.

Por otro lado, algunos ítems obtuvieron el mismo porcentaje (20%) tanto en puntuaciones medias altas como medias bajas, estos fueron: ítem 6 (Soy capaz de utilizar distintas herramientas de edición de imagen, audio o video digital), 5 (Investigo y resuelvo problemas en los sistemas y aplicaciones (configurar correo electrónico, configurar antivirus, desfragmentar el disco duro, compresión de

archivos)) y 12 (Uso de manera eficaz la plataforma virtual utilizada en el COBAEH como apoyo a las actividades del Modelo Emprendedores).

Tabla 4.

Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 1. Alfabetización Tecnológica. Fase de diagnóstico.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 1. Alfabetización tecnológica	Porcentaje (%)					
		1 Muy Bajo	2 Bajo	3 Medio Bajo	4 Medio Alto	5 Alto	6 Muy Alto
Entienden y usan sistemas tecnológicos de Información y Comunicación.	1. Soy capaz de utilizar distintos tipos de sistemas operativos instalados en una computadora (Microsoft Windows, Linux, IOs) y en dispositivos móviles (iOS, Android)	3.33	6.67	10.00	16.67	30.00	33.33
	2. Soy capaz de utilizar distintos dispositivos móviles (Smartphone, Tablet).	3.33	0.00	3.33	6.67	26.67	60.00
	3. Navego por Internet con diferentes navegadores (Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari).	3.33	0.00	10.00	6.67	36.67	43.33
Seleccionan y usan aplicaciones efectiva y productivamente.	4. Domino distintas herramientas ofimáticas para el tratamiento de la información, tales como los procesadores de texto, hojas de cálculo, presentaciones, etc.	3.33	3.33	13.33	26.67	36.67	16.67
	6. Soy capaz de utilizar distintas herramientas de edición de imagen, audio o video digital.	3.33	0.00	20.00	20.00	30.00	26.67
	7. Me puedo comunicar con otras personas utilizando herramientas de comunicación sincrónica vía Web (chat, Skype, WhatsApp, Telegram, Google Meet, Zoom).	3.33	0.00	6.67	10.00	33.33	46.67
	8. Soy capaz de comunicarme con otras personas utilizando herramientas de comunicación asincrónica vía Web (foros, redes sociales, tweets, correos).	3.33	6.67	10.00	16.67	46.67	16.67
	9. Se diseñar páginas web utilizando algún programa informático, incluyendo textos, imágenes, audio, links.	20.00	3.33	16.67	23.33	26.67	10.00
	10. Se usar software de trabajo colaborativo utilizando las herramientas online tipo Trello (Google Apps, ClickUp, OpenGroupWare).	13.33	0.00	16.67	43.33	20.00	6.67
Investigan y resuelven problemas en los sistemas y las aplicaciones.	11. Domino las herramientas de la Web 2.0 para compartir y publicar recursos en línea (Youtube, Podcast, Blog, Slideshare).	10.00	10.00	13.33	26.67	30.00	10.00
	5. Investigo y resuelvo problemas en los sistemas y aplicaciones (configurar correo electrónico, configurar antivirus, desfragmentar el disco duro, compresión de archivos).	6.67	13.33	20.00	20.00	23.33	16.67

Transfieren el conocimiento existente al aprendizaje de nuevas tecnologías de Información y Comunicación (TIC).	12. Uso de manera eficaz la plataforma virtual utilizada en el COBAEH como apoyo a las actividades del Modelo Emprendedores.	10.00	10.00	20.00	20.00	26.67	13.33
	13. Me siento competente para utilizar la gestión virtual (consulta de calendarios, descarga de programas de estudio, manuales de prácticas).	3.33	0.00	16.67	36.67	23.33	20.00

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

4.1.4.3. Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información.

En la dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información, el máximo a obtener fue de 36 puntos, la muestra presentó un promedio de 28.2 puntos (error típico de la media de 1.22) y una moda de 32, situándose el 53.3% de los participantes por encima o en los 30 puntos, lo que indica una tendencia similar a la primera dimensión hacia las puntuaciones altas y muy altas. En esta dimensión se obtuvo un coeficiente de variación del 23.7%.

Las puntuaciones más altas 6 (muy alto) y 5 (alto) se obtuvieron en los ítems número 15 (Se identificar la información relevante evaluando distintas fuentes y su procedencia) y número 16 (Soy capaz de organizar, analizar y usar éticamente la información a partir de una variedad de fuentes y medios) con un con un 33.33% y 50% respectivamente (Tabla 5); lo que indica un alto dominio de la competencia respecto a la evaluación y selección de fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas, basados en su pertinencia, de acuerdo con los indicadores del NETS (2007). Por otro lado, respecto al indicador de procesamiento de datos y competencia para la comunicación de información se obtuvo en un único ítem, el 18 (Uso organizadores gráficos y software para la realización de mapas conceptuales y mentales (CmapTool, Mindomaps), diagramas o esquemas, para presentar las relaciones entre ideas y conceptos) una puntuación baja con el 13.33%; sin embargo, dentro de esta dimensión las respuestas y porcentajes siguen una tendencia hacia las puntuaciones altas y medias altas.

Tabla 5.

Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información. Fase de diagnóstico.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información	Porcentaje (%)					
		1 Muy Bajo	2 Bajo	3 Medio Bajo	4 Medio Alto	5 Alto	6 Muy Alto
Planifican estrategias que guíen la investigación.	14. Soy capaz de localizar información a través de diferentes fuentes y bases de datos disponibles en la Red.	3.33	0.00	6.67	23.33	40.00	26.67
Ubican, organizan, analizan, evalúan, sintetizan y usan éticamente información a partir de una variedad de fuentes y medios.	19. Planifico búsquedas de información para la resolución de problemas.	3.33	3.33	3.33	16.67	43.33	30.00
Evalúan y seleccionan fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas, basados en su pertinencia.	15. Se identifican la información relevante evaluando distintas fuentes y su procedencia.	3.33	0.00	6.67	26.67	30.00	33.33
	16. Soy capaz de organizar, analizar y usar éticamente la información a partir de una variedad de fuentes y medios.	3.33	0.00	16.67	10.00	50.00	20.00
	17. Sintetizo la información seleccionada adecuadamente para la construcción y asimilación del nuevo contenido, mediante tablas, gráficos o esquemas.	3.33	0.00	13.33	20.00	36.67	26.67
Procesan datos y comunican resultados.	18. Uso organizadores gráficos y software para la realización de mapas conceptuales y mentales (CmapTool, Mindomaps), diagramas o esquemas, para presentar las relaciones entre ideas y conceptos.	3.33	13.33	6.67	13.33	33.33	30.00

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

4.1.4.4. Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de Decisiones.

Para la dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones se tuvo un máximo de 24 puntos; los participantes obtuvieron una media de 17.97 (error típico de la media de 0.86) y la moda fue de 20 puntos, el 53% de los participantes se situó en los 20 puntos o por encima de ellos, lo que reafirma la

tendencia hacia las puntuaciones altas. El coeficiente de variación en esta dimensión fue del 26.21%.

Los porcentajes más altos se dieron en la puntuación 5 (alto) con los ítems 20 (Soy capaz de identificar y definir problemas y/o preguntas de investigación utilizando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) con el 43.33% y 21 (Utilizo los recursos y herramientas digitales para la exploración de temas del mundo actual y la solución de problemas reales, atendiendo a necesidades personales, sociales y de mi formación) con el 36.67% y el 26.67% y 30% en la puntuación 6 (Muy alto) respectivamente (Tabla 6), lo que indica un nivel alto respecto a indicadores como la identificación y definición de problemas auténticos y preguntas significativas para investigar, así como en la planificación y administración de actividades para el desarrollo de proyectos de acuerdo con el NETS (2007).

Es preciso mencionar que ningún ítem en las puntuaciones media baja a muy baja se sitúa por encima del 20% lo que indica un predominio de las puntuaciones altas.

Tabla 6.

Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones. Fase de diagnóstico.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones	Porcentaje (%)					
		1	2	3	4	5	6
		Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Identifican y definen problemas auténticos y preguntas significativas para investigar.	20. Soy capaz de identificar y definir problemas y/o preguntas de investigación utilizando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).	3.33	0.00	10.00	16.67	43.33	26.67
Planifican y administran las actividades necesarias para desarrollar una solución o completar un proyecto.	21. Utilizo los recursos y herramientas digitales para la exploración de temas del mundo actual y la solución de problemas reales, atendiendo a necesidades personales, sociales y de mi formación.	3.33	3.33	10.00	16.67	36.67	30.00

Reúnen y analizan datos para identificar soluciones y/o tomar decisiones informadas.	22. Se analizar las capacidades y limitaciones de los recursos de las TIC.	3.33	6.67	16.67	20.00	33.33	20.00
Usan múltiples procesos y diversas perspectivas para explorar soluciones alternativas.	23. Configuro y resuelvo problemas que se presenten relacionados con hardware, software y sistemas de redes para optimizar su uso para el aprendizaje y la productividad.	3.33	6.67	16.67	30.00	30.00	13.33

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

4.1.4.5. Dimensión 4. Comunicación y colaboración.

Respecto a la dimensión. Comunicación y colaboración, el promedio de la muestra se situó en los 36.8 de un máximo de 54 puntos. El error típico de la media fue de 2.04 y una moda de 45 puntos. El 56.6% se encuentra por encima o en los 37 puntos lo que indica una tendencia a las puntuaciones medias altas, para esta dimensión el coeficiente de variación fue del 30.4%.

En esta dimensión hubo un predominio en la selección de las puntuaciones 3 (medio bajo), 4 (Medio alto) y 5 (Alto) con porcentajes frecuentes que alcanzan el 33.33%, se observó una distribución más simétrica donde el porcentaje más alto fue de 36.67% en la puntuación 6 (Muy alto) del ítem 29 (Interactúo con otros compañeros y usuarios empleando las redes sociales (Facebook, Twitter, Instragram) y canales de comunicación (Youtube, Spotify, TikTok) basados en TIC); por el contrario, en el ítem 25 (Comunico efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando variedad de medios y formatos) se obtuvo un 16.67% en la puntuación 2 (Bajo) (Tabla 7) lo que indica una divergencia en la muestra respecto al dominio del indicador de comunicación efectiva del NETS (2007).

Como se observa en la Tabla 7, los porcentajes alcanzados son similares en las puntuaciones 1(Muy Bajo) a 2 (Bajo) y 5 (Alto) a 6 (Muy Alto), como es el caso del ítem 31 (Soy capaz de diseñar, crear o modificar una Wiki (Wikipedia, Wikispaces)) que presentó un 10% en las puntuaciones 2 y 6.

Tabla 7.

Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 4. Comunicación y colaboración. Fase de diagnóstico.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 4. Comunicación y colaboración	Porcentaje (%)					
		1	2	3	4	5	6
		Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Interactúan, colaboran y publican con sus compañeros, con expertos o con otras personas, empleando una variedad de entornos y de medios digitales.	24. Comparto información de interés con mis compañeros empleando una variedad de entornos y medios digitales.	6.67	13.33	6.67	23.33	30.00	20.00
	27. Se utilizar programas informáticos (Google Docs, Libre Office) y herramientas tecnológicas para administrar y comunicar información con mis compañeros y otros usuarios en la Red.	10.00	3.33	13.33	16.67	33.33	23.33
	30. Soy capaz de desenvolverme en redes de ámbito profesional (Linkedin).	10.00	10.00	16.67	23.33	23.33	16.67
	31. Soy capaz de diseñar, crear o modificar una Wiki (Wikipedia, Wikispaces).	13.33	10.00	20.00	20.00	26.67	10.00
	32. Se utilizar los marcadores sociales para localizar, almacenar y etiquetar recursos de Internet.	13.33	16.67	26.67	20.00	16.67	6.67
Comunican efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios y de formatos.	25. Comunico efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando variedad de medios y formatos.	3.33	16.67	3.33	26.67	23.33	26.67
	29. Interactúo con otros compañeros y usuarios empleando las redes sociales (Facebook, Twiter, Instragram) y canales de comunicación (Youtube, Spotify, TikTok) basados en TIC.	3.33	10.00	3.33	20.00	26.67	36.67
Desarrollan una comprensión cultural y una conciencia global mediante la vinculación con estudiantes de otras culturas.	26. Soy capaz de desarrollar una comprensión cultural y una conciencia global mediante la comunicación con otros estudiantes y profesores de otras culturas.	3.33	10.00	6.67	30.00	33.33	16.67
Participan en equipos que desarrollan proyectos para producir trabajos originales o resolver problemas.	28. Soy capaz de coordinar actividades en grupo utilizando las herramientas y medios de la Red.	6.67	6.67	10.00	26.67	33.33	16.67

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

4.1.4.6. Dimensión 5. Ciudadanía digital.

En la dimensión 5. Ciudadanía digital se obtuvo un promedio de 26.3 con un límite máximo de 36 puntos (error típico de la media de 1.39). El 53.3% se situó por encima o en los 28 puntos y se tuvo una moda de 21 puntos; como se ha observado, la tendencia de esta dimensión al igual que otras, es hacia las puntuaciones medias altas. El coeficiente de variación obtenido fue de 28.9%.

Los mayores porcentajes se sitúan en la puntuación 5 (Alto) donde el ítem 35 (Demuestro la responsabilidad personal para el aprendizaje a lo largo de la vida utilizando las TIC) obtuvo un 53.33%, ítem 36 (Me considero competente para hacer críticas constructivas, juzgando y haciendo aportaciones a los trabajos desarrollados con TIC por mis compañeros) un 46.67% y 38 (Exhibo una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad) un 43.33%, en tanto las puntuaciones bajas de 1 a 3 no superaron en ningún ítem el 17% como se observa en la Tabla 8, lo que indica un dominio aceptable de los indicadores del NETS (2007) referentes a la práctica y uso responsable de las TIC, así como la actitud positiva frente a su uso para el aprendizaje, la colaboración o el ejercicio del liderazgo.

Tabla 8.

Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 5. Ciudadanía digital. Fase de diagnóstico.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 5. Ciudadanía digital	Porcentaje (%)					
		1	2	3	4	5	6
		Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Promueven y practican el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC.	33. Asumo un compromiso ético en el uso de la información digital y de las TIC, incluyendo el respeto por los derechos de autor, la propiedad intelectual y la referencia adecuada de las fuentes.	6.67	3.33	6.67	20.00	36.67	26.67
	34. Promuevo y practico el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC.	6.67	6.67	6.67	20.00	33.33	26.67
	35. Demuestro la responsabilidad personal para el aprendizaje a lo largo de la vida utilizando las TIC.	6.67	3.33	10.00	16.67	53.33	10.00

Exhiben una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.	38. Exhíbo una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.	13.33	3.33	3.33	23.33	43.33	13.33
Ejercen liderazgo para la ciudadanía digital.	36. Me considero competente para hacer críticas constructivas, juzgando y haciendo aportaciones a los trabajos desarrollados con TIC por mis compañeros.	6.67	6.67	3.33	23.33	46.67	13.33
	37. Ejercer liderazgo para la ciudadanía digital (comprensión de asuntos relacionados al uso adecuado del internet y las TIC) dentro de mi grupo.	6.67	0.00	16.67	23.33	36.67	16.67

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

4.1.4.7. Dimensión 6. Creatividad e innovación.

En la dimensión 6. Creatividad e innovación el máximo de puntos a obtener eran 36, la muestra presentó una media de 26.6 y un error típico de la media de 1.36. Se obtuvo una moda de 30 y el 56.6% de los participantes se situó entre los 28 puntos y por encima de estos, lo que replica la tendencia de las otras dimensiones hacia las puntuaciones medias altas. El coeficiente de variación en esta dimensión fue de 28%.

Al igual que en la dimensión anterior, los mayores porcentajes se situaron en la puntuación 5 (Alto), siendo el ítem 39 (Tengo la capacidad de concebir ideas originales, novedosas y útiles utilizando las TIC) el de más alto porcentaje con un 56.67%, seguido del ítem 40 (Soy capaz de crear trabajos originales utilizando los recursos TIC tradicionales y emergentes) con un 50% (tabla 9) lo que indica de acuerdo con el NETS (2007) dominio en la aplicación del conocimiento para generar nuevas ideas, productos o procesos. En esta dimensión las puntuaciones bajas de 1 a 3 no superan el 15% por lo que predominan las puntuaciones medias altas y altas.

Tabla 9.
Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 6. Creatividad e innovación. Fase de diagnóstico.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 6. Creatividad e innovación	Porcentaje (%)					
		1	2	3	4	5	6
		Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Aplican el conocimiento existente para generar nuevas ideas, productos o procesos.	39. Tengo la capacidad de concebir ideas originales, novedosas y útiles utilizando las TIC.	6.67	6.67	6.67	10.00	56.67	13.33
	40. Soy capaz de crear trabajos originales utilizando los recursos TIC tradicionales y emergentes.	3.33	6.67	6.67	10.00	50.00	23.33
	41. Identifico tendencias previendo las posibilidades de utilización que me prestan las TIC.	3.33	6.67	13.33	20.00	36.67	20.00
Crean trabajos originales como medios de expresión personal o grupal.	44. Soy capaz de adaptarme a nuevas situaciones y entornos tecnológicos.	6.67	0.00	0.00	23.33	46.67	23.33
	42. Uso modelos y simulaciones para explorar sistemas y temas complejos utilizando las TIC.	6.67	10.00	10.00	23.33	33.33	16.67
Identifican tendencias y prevén posibilidades.	43. Desarrollo materiales donde utilizo las TIC de manera creativa, apoyando la construcción de mi conocimiento.	10.00	3.33	10.00	23.33	40.00	13.33

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

El análisis descriptivo presentado apunta a que las ponderaciones obtenidas por los participantes en todas las dimensiones tienden a las puntuaciones medias altas, tal como se observa en la Tabla 10 donde se agrupan los valores obtenidos; además es preciso señalar que los datos obtenidos apuntan a un nivel satisfactorio de competencia digital en los participantes, considerando que en todas las dimensiones del instrumento los valores medios obtenidos están por encima del valor central.

Tabla 10.
Valores por Dimensión. Fase de diagnóstico.

Valores por dimensión									
Dimensión	Valor Mínimo	Valor Máximo	Valor Central	Valor Medio	Mediana	Moda	Desv. típica.	Error Típico (Md)	Coef. de Variación
Dimensión 1. Alfabetización tecnológica.	13	78	39	56.87	60.5	63	13.8	2.52	24.2
Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información.	6	36	18	28.2	30	32	6.7	1.22	23.7
Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.	4	24	12	17.97	20	20	4.709	0.86	26.21
Dimensión 4. Comunicación y colaboración.	9	54	27	36.8	37	45	11.2	2.04	30.4
Dimensión 5. Ciudadanía digital.	6	36	18	26.3	28	21	7.61	1.39	28.9
Dimensión 6. Creatividad e innovación.	6	36	18	26.6	28	30	7.44	1.36	28

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

Lo anterior indica que los niveles identificados, si bien no están en niveles muy altos, son aceptables en los términos de referencia que establece el Proyecto NETS (2007) y estudios similares de evaluación de la competencia digital como el de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

Se destaca el alto nivel de competencia en los indicadores referidos al uso de dispositivos y comunicación a través de plataformas en la dimensión de Alfabetización Digital, así como la capacidad de creación y adaptación a través de las TIC en la dimensión de Creatividad e Innovación lo que sin duda demuestra lo afirmado por Linne (2014) respecto a las herramientas tecnológicas que favorecen la asimilación del conocimiento y ofrecen el acceso ágil e inmediato a la información, caracterizando su uso por la hiper-conexión y el intercambio de estímulos

permanentes con su comunidad a través de diversos entornos que promueven su adaptación.

Por otro lado, hay que tener presente que los resultados arrojados en las competencias digitales referentes al uso de tecnologías emergentes, así como la comunicación y colaboración fueron con una tendencia media a baja, dejando de manifiesto la falta de habilidades para el diseño de páginas web, creación o modificación de una wiki, uso de marcadores sociales o comunicación efectiva y trabajo colaborativo con múltiples audiencias. De acuerdo con Medina y Pinzón (2015), el uso de tecnologías emergentes como la Wiki no predomina en las estrategias de enseñanza, pero constituyen una valiosa herramienta para desarrollar proyectos educativos transversales, usar diferentes recursos digitales y facilitar el desarrollo de competencias académicas.

Si bien, la tendencia de los ítems apunta a un nivel satisfactorio no hay que descartar la necesidad de formación tanto en los ítems con tendencia baja, como en aquellos situados en las puntuaciones medias referentes a la Interacción y Colaboración con compañeros, con expertos o con otras personas en el uso de entornos y medios digitales, así como el ejercicio de liderazgo para la ciudadanía digital y el análisis y uso ético de la información.

En este sentido, la propuesta de intervención tendrá como ejes principales la incorporación de las competencias digitales con propósito educativo y social a fin de fomentar el desarrollo de las capacidades para el acceso y uso consciente de las tecnologías que fomente su comprensión y evaluación en diversos contextos los que supondrá una transformación en sus habilidades.

V. Propuesta de intervención

En este capítulo se abundará en los aspectos que intervinieron en el desarrollo del Objeto de Aprendizaje como propuesta de intervención en la capacitación de Desarrollo Comunitario para el desarrollo de la competencia digital.

Se describe la metodología utilizada para el desarrollo del Objeto de aprendizaje, su diseño y estrategias para la implementación, así como las herramientas utilizadas durante el proceso.

5.1 Desarrollo del Objeto de Aprendizaje (OA)

Para el desarrollo del recurso educativo se hizo uso del Modelo de Diseño Inverso propuesto por Wiggins y McTighe (2011) como proceso de diseño instruccional, caracterizado por una estructura invertida (de atrás hacia adelante) que involucra tres fases: resultados esperados, evidencias y planificación de contenidos; al representar un marco de referencia para el establecimiento de prioridades al momento de planificar una acción educativa que necesariamente debe considerar las competencias a desarrollar y los intereses de los estudiantes.

Durante la primera fase se realizó la revisión de la normativa y estándares educativos vigentes que dieron paso al planteamiento de los objetivos, además se realizó la revisión del programa de estudios, lo que permitió la priorización de contenidos y alcance del aprendizaje.

5.1.1 Planteamiento de resultados deseados.

A partir del reconocimiento de las características de los OA y la fundamentación en su diseño, así como el análisis diagnóstico respecto al nivel de competencia digital que presentan los estudiantes, se espera desarrollar un OA con elementos técnico-pedagógicos para el fortalecimiento de la competencia digital.

En este sentido, alineado a la normativa vigente, el constructivismo es la teoría que fundamenta el proceso de desarrollo, aplicación y evaluación del OA, además desde este enfoque se concibe su definición y estructura lo que permite explicar las unidades estructurales, de información y pedagógicas como las experiencias de aprendizaje propuestas, la definición de objetivos o la selección de contenidos.

Respecto a los aprendizajes previos y aprendizajes esperados, estos fueron determinados a partir de lo establecido en el programa de estudios del componente de Formación para el Trabajo para la generación 2017-2020 y subsecuentes de la Capacitación de Desarrollo Comunitario de la DGB.

De acuerdo con el Programa de estudios (2018) de Desarrollo Comunitario los contenidos se desarrollan en cuatro módulos, para propósitos de desarrollo de este OA, se consideran los conocimientos previos correspondientes al módulo I y II:

- Explica la conceptualización de Desarrollo Comunitario, comunidad, así como elementos que la integran de forma crítica y reflexiva para favorecer la comprensión de diferentes situaciones sociales en su contexto. (DGB, 2018, p. 14)
- Produce un diagnóstico comunitario que detecte las problemáticas ecológicas, económicas y sociales de su contexto para promover su comportamiento responsable y beneficio en su entorno a través de diseño y aplicación de instrumentos para recolectar información. (DGB, 2018, p. 18)

Y los aprendizajes esperados correspondientes al Módulo III:

- Diseña un proyecto comunitario de manera colaborativa, tomando en cuenta los componentes metodológicos requeridos para proponer posibles soluciones a los problemas y necesidades del contexto. (DGB, 2018, p. 23)

- Integra las diferentes formas legales de organización que promueven el desarrollo de proyectos comunitarios mostrando un comportamiento propositivo para promover acciones que favorezcan el bien común. (DGB, 2018, p. 25)

Con la creación de este tipo de recursos se busca transformar los modos de generar y adaptar los contenidos, fundamentado en teorías que respaldan el uso de la tecnología, sin dejar de lado el proceso de enseñanza y aprendizaje a fin de dar cumplimiento al objetivo para el que fue creado.

5.1.1.1 Diseño Instruccional propuesto por la Dirección General de Bachillerato.

El modelo educativo de la Dirección General de Bachillerato (DGB) dicta la interpretación de la enseñanza y el currículo y, en consecuencia, el diseño instruccional; todo ello desde el enfoque constructivista.

La DGB establece lineamientos específicos para el diseño instruccional y enfatiza el papel activo del estudiantado quienes construyen su conocimiento; en el Documento Base del Bachillerato General se enuncia la intencionalidad y direccionalidad de la planeación, misma que debe explicitar el quehacer educativo, los aspectos deseables o alcances que se pretenden, así como consideraciones respecto al propósito y metodologías del proceso pedagógico; en este sentido el desarrollo del OA y sus elementos constitutivos parten de dicho encuadre teórico y normativo.

Atendiendo los lineamientos pedagógicos de la DGB para el Diseño Instruccional, en el desarrollo del OA, se consideran las competencias profesionales básicas del componente de formación para el trabajo, las cuales preparan a los jóvenes para desempeñarse en su vida laboral con mayores probabilidades de éxito (DGB, 2018, p.31).

Sin embargo, esta propuesta no constituye un recurso creado rigurosamente bajo lineamientos institucionales ya que pretende sujetarse a requerimientos e intereses del contexto, lo que permitirá dar cumplimiento a características de los OA como lo son la accesibilidad y reutilidad.

5.1.2 Propósito del OA

Como se ha hecho mención, tanto la teoría de aprendizaje como las metodologías de diseño instruccional han sido pilares en la elaboración de la propuesta del OA, siendo ejes en la definición del propósito educativo del recurso.

El propósito establece los aprendizajes que se esperan cubrir con el OA y puede definirse a través de las competencias que se esperan desarrollar, el enunciado debe exponer de forma clara, atractiva e imaginativa los logros que se alcanzarán con el recorrido del OA (Otero, Ricardez y Vega, 2018). Considerando lo anterior el propósito quedó definido de la siguiente manera:

Adquiere las competencias digitales necesarias a través del contenido del módulo III de la capacitación de Desarrollo Comunitario, promoviendo el dominio del funcionamiento y conceptos de las TIC, así como la creatividad e innovación, para favorecer la solución de problemas y toma de decisiones, promoviendo su pensamiento crítico y la colaboración en entornos digitales.

5.2 Determinación de evidencia de evaluación

En esta segunda fase del diseño de la propuesta se determinó la evidencia de evaluación y en consecuencia los criterios para llevarla a cabo; Castillo (2013) destaca la necesidad de prever un conjunto de indicadores para cada resultado con el fin de identificar el grado de adquisición aceptable.

5.2.1 Evidencia de evaluación del aprendizaje.

El tipo de evaluación definido para la propuesta de intervención es de carácter formativo. De acuerdo con Ortiz (2015) la evaluación formativa tiene por objetivo el aprendizaje, por ello se apoya de instrumentos que permiten registrar el progreso y el nivel de cada alumno para proponer soluciones adecuadas a las capacidades de cada uno.

Para la evaluación del aprendizaje se determinó la elaboración de productos y actividades con propósito de autoevaluación, pensadas para propiciar la reflexión sobre situaciones relacionadas con los contenidos presentados.

5.2.2 Evidencia de evaluación de la competencia digital.

Respecto a la evaluación de la competencia digital, en el marco de los lineamientos del Documento Base de la DGB (2018) se definió la evaluación de competencias con un enfoque formativo que permita precisar los avances logrados en el desarrollo de competencias por los estudiantes y advierta acerca de las dificultades que presentan en el aprendizaje. El enfoque formativo de evaluación por competencias permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para así mejorarlas.

Con el propósito de reconocer los saberes que subyacen a la competencia digital de los estudiantes, la estrategia de evaluación es aplicar el instrumento utilizado en la etapa diagnóstica propuesto por Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016), sustentado en los indicadores propuestos por el proyecto *National Educational Technology Standards* (NETS, 2007) de la *International Society for Technology in Education* (ISTE); mismo que permitirá conocer qué saben y qué son capaces de hacer los estudiantes luego de haber utilizado el OA en la capacitación de Desarrollo Comunitario.

5.2.2.1 Atributos de la competencia.

El proyecto NETS (2007) de la *International Society for Technology in Education* (ISTE); establece seis dimensiones que se desglosan en 24 indicadores (tabla 11), definiendo lo que los estudiantes deberían saber y ser capaces de hacer para aprender efectivamente y vivir productivamente en un mundo cada vez más digital.

Tabla 11.
Atributos de la competencia digital del National Educational Technology Standards

Dimensiones del <i>National Educational Technology Standards for Students</i> ,	Indicadores por dimensión
Dimensión 1. Creatividad e innovación.	<p>Aplican el conocimiento existente para generar nuevas ideas, productos o procesos.</p> <p>Crean trabajos originales como medios de expresión personal o grupal.</p> <p>Usan modelos y simulaciones para explorar sistemas y temas complejos.</p> <p>Identifican tendencias y prevén posibilidades.</p>
Dimensión 2. Comunicación y colaboración.	<p>Interactúan, colaboran y publican con sus compañeros, con expertos o con otras personas, empleando una variedad de entornos y de medios digitales.</p> <p>Comunican efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios y de formatos.</p> <p>Desarrollan una comprensión cultural y una conciencia global mediante la vinculación con estudiantes de otras culturas.</p> <p>Participan en equipos que desarrollan proyectos para producir trabajos originales o resolver problemas.</p> <p>Planifican estrategias que guíen la investigación.</p>
Dimensión 3. Investigación y manejo de la información.	<p>Ubican, organizan, analizan, evalúan, sintetizan y usan éticamente información a partir de una variedad de fuentes y medios.</p> <p>Evalúan y seleccionan fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas, basados en su pertinencia.</p> <p>Procesan datos y comunican resultados.</p>
Dimensión 4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.	<p>Identifican y definen problemas auténticos y preguntas significativas para investigar.</p> <p>Planifican y administran las actividades necesarias para desarrollar una solución o completar un proyecto.</p> <p>Reúnen y analizan datos para identificar soluciones y/o tomar decisiones informadas.</p> <p>Usan múltiples procesos y diversas perspectivas para explorar soluciones alternativas.</p>

Dimensión 5. Ciudadanía digital.	Promueven y practican el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC. Exhiben una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad. Demuestran responsabilidad personal para aprender a lo largo de la vida. Ejercen liderazgo para la ciudadanía digital.
Dimensión 6. Funcionamiento y conceptos de las TIC.	Entienden y usan sistemas tecnológicos de Información y Comunicación. Seleccionan y usan aplicaciones efectiva y productivamente. Investigan y resuelven problemas en los sistemas y las aplicaciones. Transfieren el conocimiento existente al aprendizaje de nuevas tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Fuente: Elaboración propia con base en el proyecto de la *International Society for Technology in Education* (2007).

5.2.3 Evidencia de evaluación del OA.

La propuesta de evaluación para el OA creado se dirige a los aspectos técnico-pedagógicos desde el enfoque del instrumento *Learning Object Review Instrument* (LORI) propuesto por Nesbit, Belfer y Leacock (2003) orientado hacia la valoración de la calidad y pertinencia en función de nueve variables (tabla 12) de los objetos de aprendizaje para un análisis estandarizado.

Tabla 12.
Componentes de la herramienta Learning Object Review Instrument (LORI)

Variable del <i>Learning Object Review Instrument (LORI)</i>	Descriptores por variable
1. Calidad de los contenidos.	Veracidad, exactitud, presentación equilibrada de ideas y nivel adecuado de detalle.
2. Adecuación de los objetivos de Aprendizaje.	Coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones, y el perfil del alumnado.
3. Feedback (retroalimentación) y Adaptabilidad.	Contenido adaptativo o feedback dirigido en función de la respuesta de cada alumno/a y su estilo de aprendizaje.
4. Motivación.	Capacidad de motivar y generar interés en un grupo concreto de alumno/as.
5. Diseño y presentación.	El diseño de la información audiovisual favorece el adecuado procesamiento de la información.
6. Usabilidad.	Facilidad de navegación, interfaz predictiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda de la interfaz.

7. Accesibilidad.	El diseño de los controles y la presentación de la información está adaptado para discapacitados y dispositivos móviles.
8. Reusabilidad.	Capacidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje y con alumno/as de distintos bagajes.
9. Cumplimiento de estándares.	Adecuación a los estándares y especificaciones internacionales.

Fuente: Elaboración propia con base en Nesbit, Belfer y Leacock (2003)

La evidencia de evaluación corresponderá a los resultados de la aplicación del instrumento diseñado a partir de las variables y puntuaciones definidas en la metodología de Nesbit, Belfer y Leacock (2003) para el LORI.

5.3 Planificación de la experiencia de instrucción

En la tercera fase del diseño de la propuesta se planificaron las experiencias de aprendizaje e instrucción y se desarrolló el contenido del OA, de acuerdo con Castillo (2013), es la etapa donde se definen qué conocimientos y habilidades necesitarán los estudiantes para desempeñarse efectivamente y lograr los resultados deseados, qué será necesario enseñar, qué materiales y recursos son los más adecuados para lograr estos objetivos.

5.3.1 Conocimientos y habilidades para el desempeño efectivo.

Con el propósito de integrar experiencias coherentes de aprendizaje y enseñanza se hizo necesario el establecimiento de conocimientos y habilidades esenciales que harán más probable el desempeño exitoso de los estudiantes en el uso del OA; para ello se consideraron los componentes centrales del proyecto NETS (2007) de la ISTE y el perfil que describe las competencias digitales de los estudiantes en el rango escolar de educación secundaria y rango de edad de 11 a 14 años, siendo ésta la escolaridad que antecede al nivel donde se aplicará la propuesta.

Los perfiles propuestos por el NETS (2007) son indicadores de logros en ciertas etapas en la educación y de acuerdo con la ISTE, el éxito en el alcance de

los indicadores por parte de los estudiantes se basa en la premisa de que estos tienen acceso regular a una variedad de herramientas de las TIC. Con base en lo anterior, el proyecto ejemplifica experiencias y actividades de aprendizaje (Tabla 13) estrechamente relacionadas con uno o varios indicadores de las seis variables que define la propuesta, mismos que fueron tomados como referente de los conocimientos y habilidades para el desempeño efectivo de los estudiantes.

Tabla 13.

Perfil para estudiantes competentes en TIC: Grados 6° a 8° (edad 11 a 14 años).

Experiencia de aprendizaje	Dimensiones del <i>National Educational Technology Standards for Students</i> ,
1. Describe e ilustra un concepto o proceso relacionado con algún área curricular utilizando un software de modelado, de simulación o de construcción de mapas conceptuales.	Creatividad e innovación. Comunicación y colaboración.
2. Crea animaciones o videos originales para documentar eventos escolares, comunitarios o locales.	Creatividad e innovación. Comunicación y colaboración. Funcionamiento y conceptos de las TIC.
3. Reúne datos, examina patrones y aplica información para la toma de decisiones utilizando herramientas y recursos digitales.	Creatividad e innovación. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.
4. Participa en un proyecto de aprendizaje cooperativo dentro de una comunidad de aprendices en línea.	Comunicación y colaboración.
5. Evalúa críticamente recursos digitales para determinar la credibilidad tanto del autor como del editor y la pertinencia y exactitud del contenido.	Investigación y manejo de la información.
6. Utiliza tecnologías de recolección de datos como sondas, computadores de mano y sistemas de mapeo geográfico para coleccionar, ver, analizar e informar resultados sobre problemas relacionados con algún área curricular.	Investigación y manejo de la información. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones. Funcionamiento y conceptos de las TIC.
7. Selecciona y utiliza herramientas y recursos digitales apropiados para realizar una variedad de tareas y solucionar problemas.	Investigación y manejo de la información. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones. Funcionamiento y conceptos de las TIC.
8. Utiliza colaborativamente, con otros aprendices, herramientas digitales de autor para explorar contenidos curriculares comunes desde perspectivas multiculturales.	Comunicación y colaboración. Investigación y manejo de la información. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones. Ciudadanía digital.
9. Integra una variedad de archivos de diferente formato para crear e ilustrar un documento o una presentación.	Creatividad e innovación. Pensamiento Funcionamiento y conceptos de las TIC.

10. Desarrolla y aplica, de manera independiente, estrategias para identificar y resolver problemas rutinarios de hardware y software.	Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones. Funcionamiento y conceptos de las TIC.
--	--

Fuente: Elaboración propia con base en el proyecto de la *International Society for Technology in Education* (2007).

5.3.2 Estructura y Elaboración del OA.

En lo que respecta a la integración de los componentes del OA en este apartado se presentan los objetivos, actividades de aprendizaje y evaluación, así como la estructura que identifican al recurso, es la parte creativa del proceso que de acuerdo con García y Cabero (2017) comprende la inclusión de los materiales, recursos, instrucciones y metodologías para realizar las actividades que llevarán al estudiante a lograr los objetivos de aprendizaje deseados.

5.3.2.1 Unidades de Información

Las unidades de información son los componentes internos del OA, su integración es en función de la estructura del recurso y su aporte principal es introducir al usuario en los contenidos y propósitos para los que fue creado el objeto (Campos, 2017).

5.3.2.1.1 Título.

El título no es otra cosa sino el nombre del recurso, según Campos (2017) este debe ser corto y comunicar abiertamente el tema. Para fines de esta intervención el título (figura 6) se definió a partir del nombre de la capacitación ya que lo integran contenidos del programa de estudios.

Figura 6.
Título del Objeto de Aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

5.3.2.1.2 Introducción

La introducción cumple la función de contextualizar la experiencia de aprendizaje y el contenido del OA, puede presentar datos o hechos y de forma breve debe incentivar al uso del recurso (Campos, 2017). En el OA creado se definieron dos (figuras 7 y 8), una introducción por cada contenido principal incluido.

Figura 7.
Introducción al contenido: Proyectos comunitarios.



Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

Figura 8.
Introducción al contenido: Entidades Legales en México.

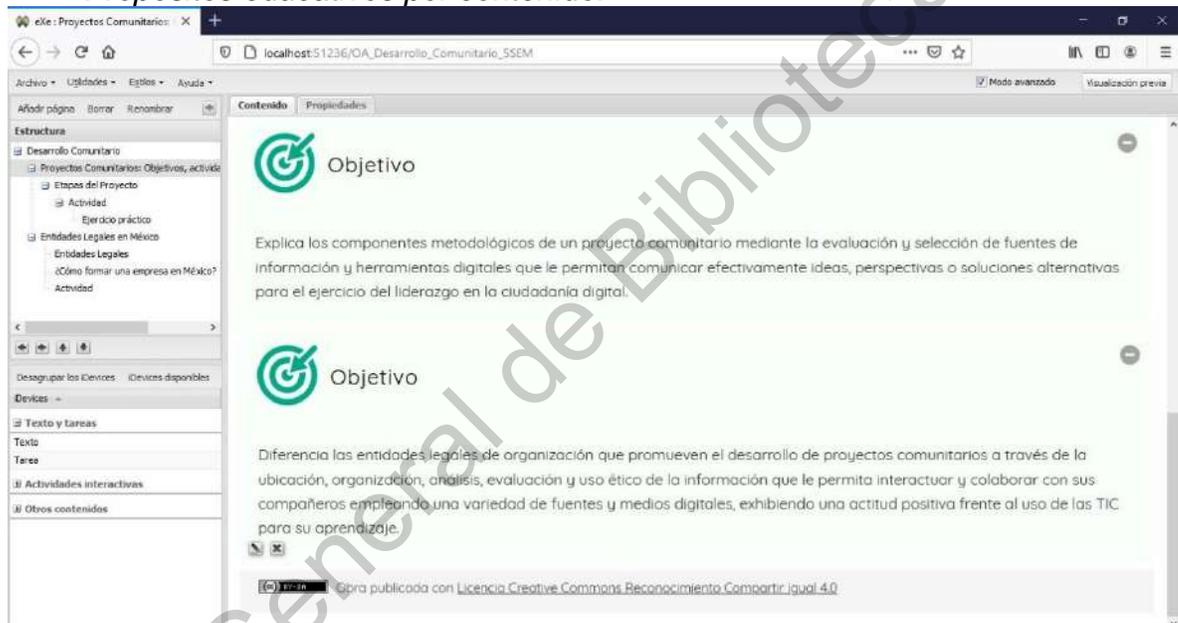


Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

5.3.2.1.3 Propósitos educativos del OA.

De acuerdo con Campos (2017) los propósitos se refieren a los objetivos de aprendizaje que se esperan cubrir con el OA, estos pueden definirse a través de las competencias que se esperan desarrollar, contribuyendo a la estructura del contenido que se presentará. En el diseño del recurso, estos fueron incluidos en la página de introducción y se definió uno por cada contenido principal incluido (figura 9).

Figura 9.
Propósitos educativos por contenido.



Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

Los propósitos fueron creados siguiendo la metodología propuesta por el Documento Base del Bachillerato (2018) de la DGB e incluyen en los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales aspectos referentes a la competencia digital.

Para el contenido “Proyectos comunitarios” el propósito final fue: explica los componentes metodológicos de un proyecto comunitario mediante la evaluación y selección de fuentes de información y herramientas digitales que les permitan

comunicar efectivamente ideas, perspectivas o soluciones alternativas para el ejercicio del liderazgo en la ciudadanía digital.

Para el contenido “Entidades Legales en México” el propósito final fue: Diferencia las entidades legales de organización que promueven el desarrollo de proyectos comunitarios a través de la ubicación, organización, análisis, evaluación y uso ético de la información que le permita interactuar y colaborar con sus compañeros empleando una variedad de fuentes y medios digitales, exhibiendo una actitud positiva frente al uso de las TIC para su aprendizaje.

5.3.2.2 Unidades curriculares.

Este apartado refiere a los elementos del currículo que integran el recurso; es decir, los contenidos o módulos de aprendizaje definidos para la enseñanza. La selección de contenidos para el OA estuvo en función del avance programático del módulo III “Proyecto de desarrollo comunitario” de la capacitación de Desarrollo Comunitario del Programa de estudios (2018) de la DGB.

5.3.2.2.1 Conocimientos Clave.

Fueron seleccionados conocimientos clave de los submódulos que integran el módulo III de la capacitación (tabla 14), estos conocimientos son de tipo declarativo y refieren al saber qué del modelo por competencias; de acuerdo con Campos (2017) son el conocimiento disciplinar y pueden ser factuales (conocimiento de datos y hechos) y conceptuales (conocimiento de principios o conceptos).

Tabla 14.
Conocimientos clave seleccionados.

Submódulo	Conocimientos Clave
Formulación de Proyectos comunitarios.	Componentes metodológicos para el desarrollo de un proyecto comunitario. Proyectos Comunitarios Etapas del proyecto Planteamiento de objetivos Actividades Presupuesto
Formas legales de las organizaciones comunitarias.	Formas legales de organización. Entidades Legales en México ¿Cómo formar una empresa en México?

Fuente: Elaboración propia con base en el Programa de Estudios de la capacitación de Desarrollo Comunitario de DGB (2018).

En lo que respecta a los conocimientos procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser) estos fueron definidos a partir del diagnóstico sobre la competencia digital del estudiantado y tomados de los indicadores del proyecto NETS (2007), definiendo como conocimientos clave procedimentales:

1. Uso, organización, análisis, evaluación, síntesis y uso ético de información en una variedad de fuentes y medios.
2. Interacción, colaboración y publicación con compañeros, expertos u otras personas, en una variedad de entornos y de medios digitales.
3. Comunicación efectiva de información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios y de formatos.

Y como conocimientos clave actitudinales:

1. Actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.
2. Ejercicio de liderazgo para la ciudadanía digital.

5.3.2.3 Unidades pedagógicas.

5.3.2.3.1 Actividades de aprendizaje.

En el desarrollo de la propuesta se definieron actividades educativas que favorezcan el desarrollo de la competencia digital desde los contenidos curriculares

de la asignatura, con la definición de actividades se busca utilidad y relevancia para potenciar la comprensión de forma coherente con los temas.

Para definir las actividades que integran el OA por contenido, se estableció una clasificación en actividades introductorias o de acercamiento al conocimiento, actividades de autoevaluación o de análisis del aprendizaje y actividades finales o de aplicación del conocimiento; para cada actividad se definieron los medios estructurales para presentar la información, sus recursos y el tipo de actividad (tabla 15 y 16); garantizando con ellos su funcionalidad y relevancia para el OA.

Tabla 15.

Actividades de aprendizaje del contenido: Componentes metodológicos para el desarrollo de un proyecto comunitario.

Actividad	Medios estructurales	Recursos relacionados	Tipo de actividad
Acercamiento del conocimiento	Texto Imagen	Libro interactivo	Refuerzo de conceptos
Análisis del aprendizaje	Texto	Libro interactivo	Interactiva Rellenar espacios
Aplicación del conocimiento	Texto	Plantilla Páginas web	Creación de producto digital.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16.

Actividades de aprendizaje del contenido: Formas legales de las organizaciones comunitarias.

Actividad	Medios estructurales	Recursos relacionados	Tipo de actividad
Acercamiento del conocimiento	Texto Imagen	Infografía	Relación de unidad y sus partes
Análisis del aprendizaje	Video	<i>Video Snap</i>	Interactiva Verdadero Falso
Aplicación del conocimiento	Texto	Tutorial	Mapa conceptual

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con Campos (2017), las actividades que integren un OA deben destacar por su pertinencia para propiciar el análisis y reflexión de los contenidos, además de ser diversas, claras, lógicas y estructuradas, permitiendo con ello el desarrollo de competencias y la apropiación del conocimiento.

5.3.2.3.2 Autoevaluación.

Con fundamento en la teoría constructivista y el enfoque por competencias que sustenta el diseño instruccional del proyecto, las actividades de autoevaluación fueron definidas mediante las actividades de análisis del aprendizaje e integradas en el recurso para dar congruencia entre el nuevo conocimiento y el ya existente, su configuración (figura 10) permitió integrar retroalimentación que favorece el proceso de comprobación de las expectativas de aprendizaje y comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes.

Figura 10.
Retroalimentación en las actividades de autoevaluación.



Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

5.3.3 Organización y presentación.

Considerando la iniciativa del *Advanced Distributed Learning* centrada en la calidad y accesibilidad de los recursos, y su estándar *Shareable Content Object Referente Model* (SCORM) se definieron las especificaciones de organización, presentación, etiquetado y empaquetamiento.

Un SCORM es un archivo comprimido y distribuido en formato .zip cuyo propósito es gestionar el uso de recursos desde distintas plataformas o LMS y se configura considerando tres especificaciones Collaguazo (2015):

- Agregación de datos: indica cómo empaquetar y describir los contenidos considerando su estructura e incluyendo todos los recursos (textos, imágenes, multimedia, etc.) añadiendo un fichero descriptor.
- Entorno de ejecución: especifica la ejecución del contenido y la comunicación con el LMS, además incluye la interacción del usuario con el OA y su seguimiento como el tiempo que permanece en la plataforma o realizando alguna actividad.
- Secuenciamiento: define la forma de navegación y el progreso, en este se especifican los controles de navegación para el usuario, las limitantes de avance y ponderaciones a las actividades.

Las especificaciones del recurso creado detallan aspectos como su única versión y el etiquetado o agregación de metadatos en LOM (tabla 17), Actualmente se accede a él desde un host particular en la web. En cuanto a la forma de presentar el contenido, y los aspectos de navegación e interactividad se retomó la propuesta de Campos (2017), dando una presentación ramificada donde el usuario accede a la información por ramas temáticas, permitiéndole regresar al temario para elegir otro tema e ir saltando de una rama temática a otra o de forma lineal si así lo desea; respecto a la interactividad esta fue definida como activa relacionada a un nivel alto al promover actividades como la elaboración de productos, siendo además guiada la incluirse el índice que muestra la relación entre los contenidos.

Tabla 17.
Especificaciones del OA.

Especificación	Detalles
Ciclo de vida	Versión 1
Metadato	LOMv1.0 Identificador: 4a7d755e-34a5-410a-a7d4-601881136623
Ubicación	https://desarrollocomunitario.cefocad.com/
Presentación del contenido	Ramificada
Tipo y Nivel de interactividad	Activa alta
Tipo de navegación	Guiada
Derechos	Creative Commons: reconocimiento - compartir igual Acceso Universal

Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta los derechos y condiciones de uso estos fueron definidos por la herramienta de creación que se describe más adelante, las condiciones de uso permiten compartir el recurso y transformarlo siempre que el resultado se comparta bajo los mismos términos que el original.

5.3.4 Herramientas tecnológicas para la creación.

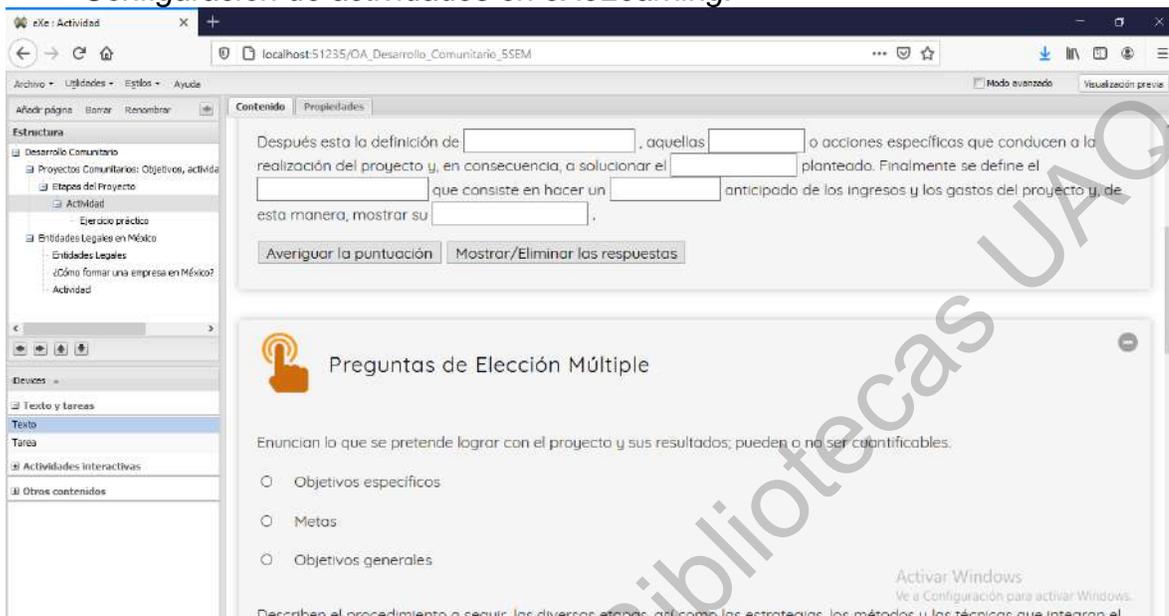
La selección de herramientas incluyó la consideración de programas para la creación de recursos visuales, así como la organización y desarrollo del OA; estuvo en función de su accesibilidad, e interfaz intuitiva para su uso.

5.3.4.1 eXeLearning.

Es un software de uso libre y código abierto que permite crear recursos con un nivel de edición profundo, permitiendo configurar aspectos como la apariencia, estructura del contenido, botones de navegación, gestión de actividades, entre muchas otras funciones.

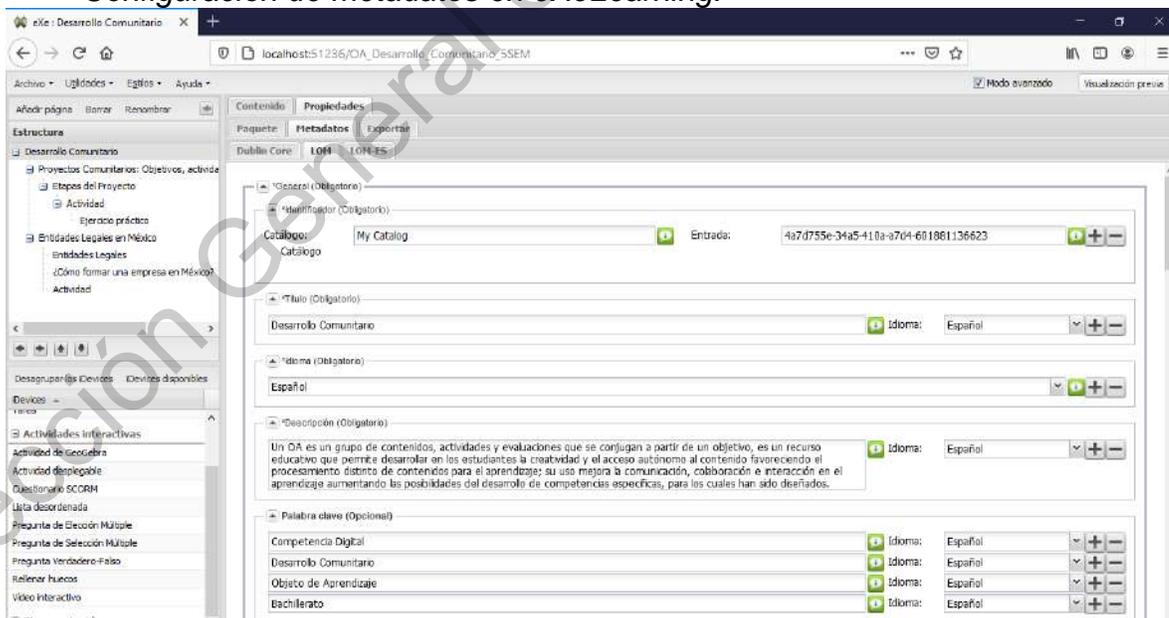
Con esta herramienta se configuraron las actividades interactivas (figura 11), se integraron los recursos externos, se incluyeron los metadatos (figura 12) y se realizó el empaquetado en SCORM, permitiendo exportar en formato .zip y HTML para su alojamiento y despliegue en diferentes plataformas como Moodle.

Figura 11.
Configuración de actividades en eXeLearning.



Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

Figura 12.
Configuración de metadatos en eXeLearning.



Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

5.3.4.2 Illustrator

Illustrator es un software de diseño y arte gráfico vectorial desarrollado por Adobe Systems, posee una interfaz ordenada y estructurada, y contiene las herramientas necesarias para la elaboración de elementos gráficos como imágenes o ilustraciones; el programa es un software de pago, para su uso requiere la compra de la licencia.

Con este programa se crearon todos los recursos gráficos como imágenes e infografías (figuras 13 y 14); además se hizo el maquetado del libro interactivo (figura 15). Para la obtención de imágenes, se accedió al repositorio de recursos gráficos gratuitos Freepik.

Figura 13.
Creación de imágenes en Illustrator.



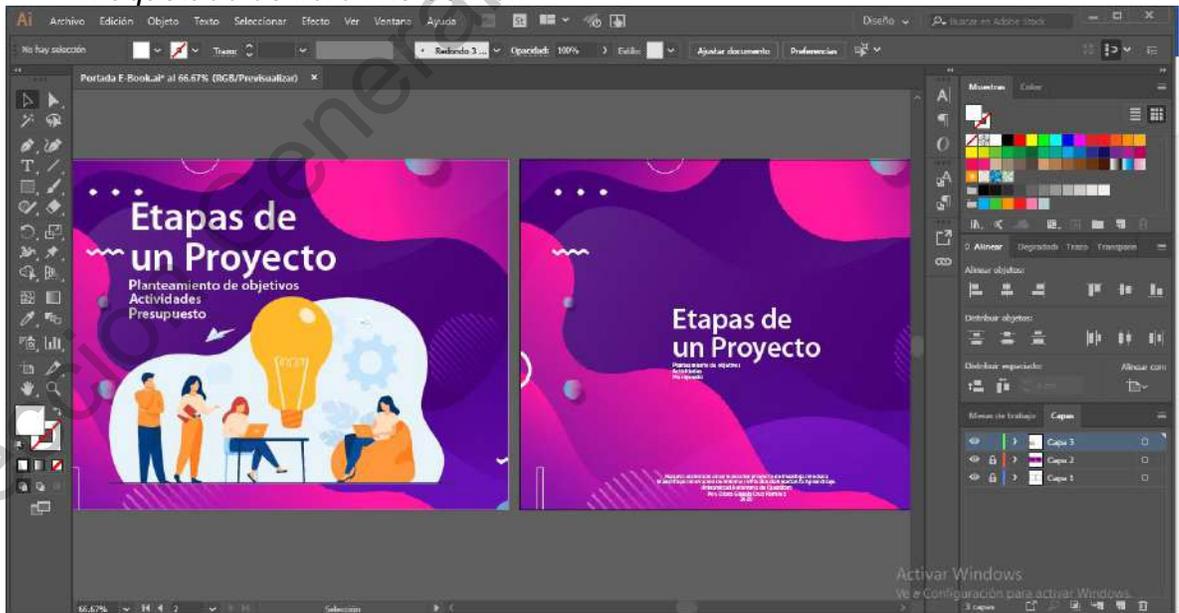
Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

Figura 14.
Creación de infografías en Illustrator.



Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

Figura 15.
Maquetado de libro interactivo.



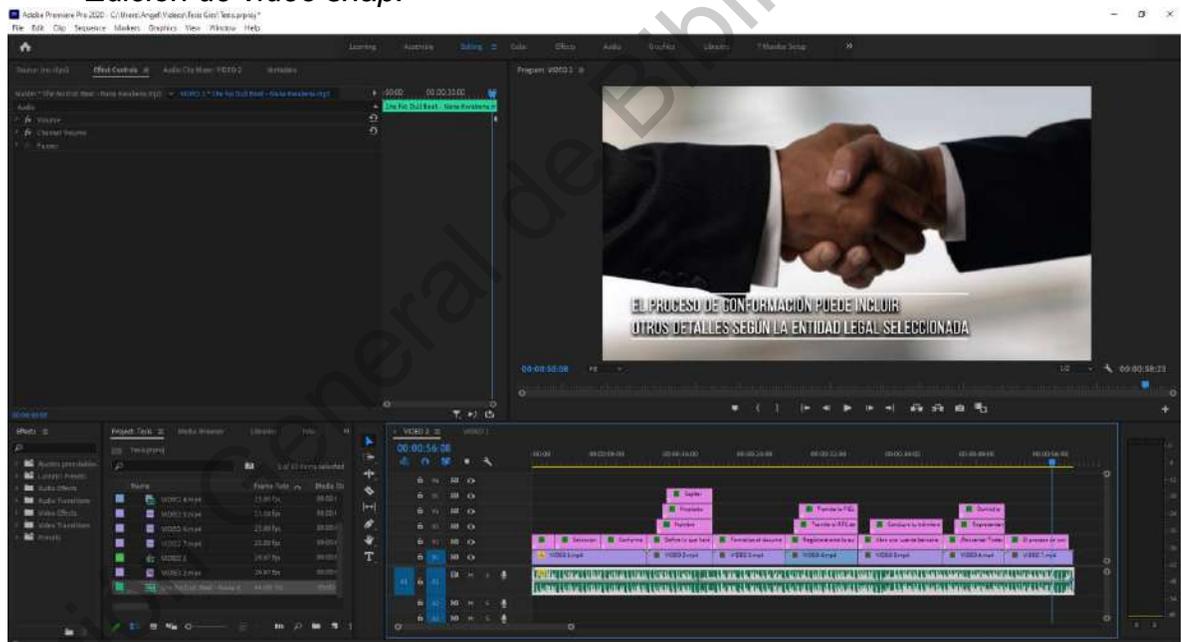
Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

5.3.4.3 Premiere

Adobe Premiere es un programa de edición y posproducción de vídeo desarrollado por Adobe y orientado a la edición de vídeos profesionales; cuenta con una interfaz intuitiva y diversos espacios de trabajo, incorpora una librería de efectos y posibilita la creación de contenido con archivos de imagen y audio.

Con este programa se creó el video tipo *snap* (figura 16), los recursos de video fueron obtenidos del repositorio de videos gratuitos *pixabay* y el audio de la librería para creadores de contenido de *YouTube* de uso libre.

Figura 16.
Edición de video snap.



Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

5.3.5 Almacenamiento, uso y reúso.

En el ámbito educativo existen múltiples repositorios donde se pueden almacenar los OA y para su selección pueden considerarse aspectos como la institución responsable, las características de publicación y acceso o los tiempos de búsqueda.

En la creación del OA se integraron los metadatos que permitirán su almacenamiento correcto con base a los requerimientos de la mayoría de los repositorios que favorecen el uso, reúso y divulgación de recursos digitales. En un estudio realizado por Campos (2017) sobre 34 repositorios, afirmó que el 41% de los sitios analizados permiten almacenar recursos con metadatos *Dublín Core* y LOM, aspecto que cubre la propuesta presentada.

Durante el proceso de investigación, el OA creado se almacenará en un host particular, mediante su exportación en formato HTML, sitio desde donde será aplicado y difundido con los participantes del estudio. Dado el origen del contenido trabajado dentro del recurso, al ser un contenido aplicable a todos los bachilleratos afiliados a la DGB, existe una amplia posibilidad que éste pueda ser adaptado y mejorado, sin que esto afecte el tema principal.

5.4 Implementación de la propuesta

La estrategia de implementación de la propuesta estuvo determinada por las condiciones sanitarias presentes en el contexto al momento de la aplicación, derivadas de la suspensión de actividades académicas presenciales ante las medidas generalizadas de confinamiento por la pandemia del COVID-19.

Por la anterior, la implementación se llevó a cabo de forma remota, difundida vía correo electrónico e implementada por los docentes a través de diversos medios de comunicación con la condicionante, de aplicar únicamente el recurso para el aprendizaje de los contenidos, con el propósito de llevar a cabo un análisis comparativo en el nivel de competencia digital presentado antes y después de haber utilizado el recurso.

5.4.1 Muestra

Considerando los objetivos y condiciones en las que fue desarrollada la investigación, para la implementación de la propuesta se contó con la participación de dos grupos, mismos a los que había sido aplicado el cuestionario diagnóstico; el centro educativo de Chapulhuacan y el centro educativo de Santa María Amajac, con la participación de un docente por grupo.

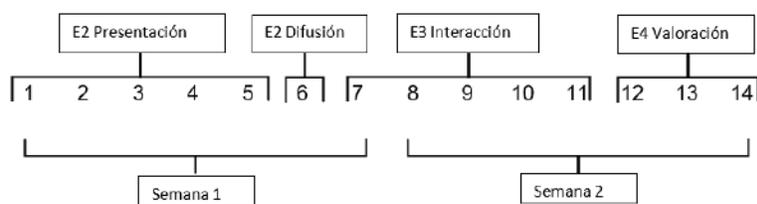
Los grupos se encontraban matriculados en el Módulo III de la capacitación de Desarrollo Comunitario durante el ciclo escolar 2020-2021, en el semestre 2020-B, ciclo en que fue aplicada la intervención con una muestra de 30 estudiantes (muestra inicial).

5.4.2 Aplicación.

La estrategia de aplicación de la intervención se estructuró en 4 etapas y fue aplicada en un periodo de dos semanas (figura 17). En la primera etapa se realizó la presentación del OA a los docentes; se valoró su congruencia con el programa de estudios y alineación al propósito de aprendizaje del mismo. Además, se compartieron las indicaciones y condiciones de aplicación, dudas frecuentes que podrían presentar los estudiantes y diversas alternativas para la difusión del recurso, esta se llevó a cabo en los 5 días previos a la implementación mediante comunicación asíncrona, con apoyo de herramientas como el correo electrónico y la mensajería instantánea.

Figura 17.

Aplicación de la intervención en el tiempo.



Fuente: Elaboración propia.

La segunda etapa fue la de difusión, estuvo a cargo de los docentes y consistió en compartir por diversos medios el recurso a los estudiantes con la forma de trabajo para la utilización del OA; esta se llevó a cabo un día antes de la aplicación a través de los grupos de mensajería instantánea que mantienen la comunicación entre los estudiantes del grupo y el docente.

La tercera etapa fue la de interacción donde se vieron involucrados los estudiantes. Esta fase consistió en la revisión de los contenidos, exploración del recurso y realización de las actividades. La aplicación tuvo lugar en un lapso de 5 días y cada estudiante podía hacer uso del recurso a su propio ritmo.

Finalmente, la cuarta etapa fue la de valoración, esta se dividió en dos partes, la primera involucró a los estudiantes y consistió en responder el instrumento de evaluación de la competencia digital luego de haber hecho uso del recurso; el instrumento se aplicó al día siguiente de concluida la fase de interacción. La segunda parte corresponde a la evaluación del OA, donde se vieron involucrados un grupo de expertos, quienes evaluaron el recurso haciendo uso del instrumento seleccionado para esta fase, dicha evaluación se realizó en los tres días siguientes a la conclusión de la fase de interacción.

VI. Resultados

En este capítulo se aborda el análisis de resultados luego de la implementación de la propuesta y se presentan los procesos que permitieron la obtención de información respecto al uso de recurso diseñado, desde una comparativa de casos respecto al desarrollo de la competencia digital. Además, se presenta el instrumento, procesamiento de datos y análisis de resultados respecto al proceso de evaluación del objeto de aprendizaje.

6.1 Evaluación de la competencia digital luego del uso del OA

Alineado a los objetivos de la investigación, en la evaluación de la competencia digital, luego de la intervención realizado con el OA, se utilizó el instrumento aplicado en la fase diagnóstica, propuesto por Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016), para la Evaluación de la competencia digital, sustentado en los indicadores propuestos por el proyecto *National Educational Technology Standards* (NETS, 2007) de la *International Society for Technology in Education* (ISTE); el cual se constituye por seis dimensiones que se desglosan en 22 indicadores, a partir de los cuales se concretan 44 ítems.

6.1.1 Instrumento.

Luego de haber sido aplicado en la fase diagnóstica y como se describió en dicha etapa, el instrumento cuenta con la validación de contenido y pruebas de fiabilidad; la estructura aplicada luego de la intervención mantiene la construcción de una escala valorativa tipo Likert con 6 opciones de respuesta, omitiendo un valor intermedio, a fin de evitarlo como respuesta ante la indecisión de los estudiantes y con ello poder reflejar en una escala de 1 a 6 su grado de competencia digital donde 1 representa ineficiencia y 6 dominio total.

El instrumento mantuvo la estructura en dos secciones y se mantuvo la validez de las respuestas mediante la configuración de pregunta obligatoria; la modificación

principal respecto al cuestionario diagnóstico, fue en la sección de preguntas de orden general, sustituyendo los ítems para identificar el acceso a dispositivos por un ítem que arroje información respecto a través de qué dispositivo se tuvo acceso al recurso aplicado; sin que esta pregunta tenga un peso en el constructo de competencia digital, aportando datos a la caracterización de la unidad de análisis.

6.1.2 Estrategia de recolección de datos.

Para el proceso de recolección de datos se diseñó el instrumento en la herramienta digital *Google Forms*, la divulgación del instrumento fue a través de la opción “Enviar”, compartido por correo electrónico y mediante el enlace de acceso, indicando el periodo de tiempo para realizarlo.

6.1.3 Análisis de datos.

Este proceso profundiza en el análisis de las dimensiones para la evaluación de la competencia digital con respecto a los resultados obtenidos en el análisis diagnóstico a fin de obtener resultados concluyentes respecto a los supuestos y propósitos del proyecto de investigación.

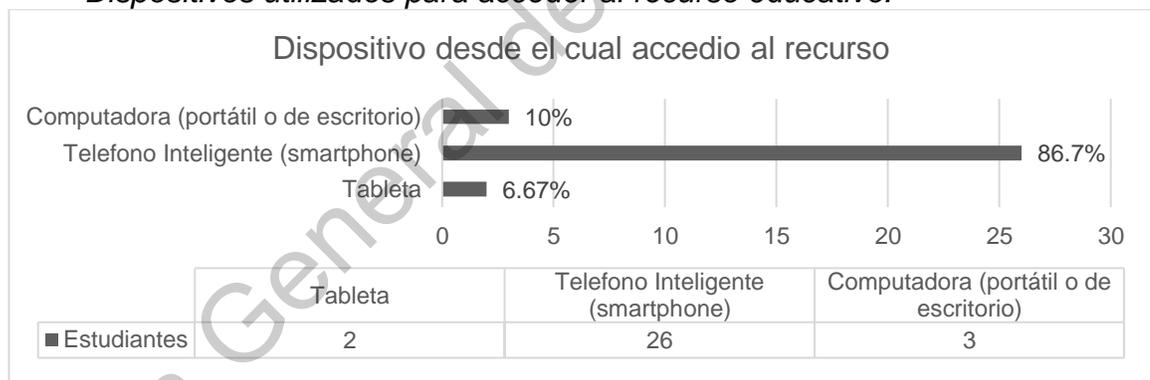
6.1.3.1 Caracterización de la unidad de análisis.

Se recogieron datos de carácter demográfico, así como de acceso a dispositivos de la muestra de estudio, los ítems dirigidos a obtener esta información son del 1 al 4.

Al ser la misma muestra que en la fase diagnóstica, se retoman algunos datos demográficos respecto a la participación de los centros educativos de Chapulhuacan con un 80% y 24 encuestados y Santa María Amajac con 20% y 6 encuestados, manteniendo el porcentaje de 50-50 respecto al género. Y el rango de edad entre los 16 y 19 años, siendo la media 17 años.

Con fines de análisis respecto a la accesibilidad del OA diseñado, se encontró que el 86.67% (gráfico 5) de la muestra accedió al recurso desde su teléfono, lo que concuerda con la información emitida en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares del INEGI (2020) respecto a que nueve de cada diez usuarios de teléfono celular disponen de un celular inteligente (*Smartphone*). Al recurso solo el 6.67% accedió desde una tableta y el 10% desde una computadora, y solo un participante manifestó haberlo hecho desde dos dispositivos, alternando el uso entre su computadora y su teléfono inteligente. Este hecho demuestra la importancia de considerar las características de accesibilidad e interoperabilidad que de acuerdo con Collaguazo (2015) facilitan la localización y utilización del recurso en el lugar y dispositivo adecuado, permitiendo la adaptación a diferentes dispositivos o sistemas.

Gráfico 5.
Dispositivos utilizados para acceder al recurso educativo.



Fuente. Elaboración propia.

6.1.3.2 Dimensión 1. Alfabetización tecnológica

Para cada una de las dimensiones se realizaron los mismos cálculos que en la fase de diagnóstico y el análisis descriptivo es en función de los antecedentes presentados en cada ítem respecto al nivel de competencia digital en los participantes luego haber hecho uso del OA en su proceso de aprendizaje.

En la dimensión 1. Alfabetización tecnológica, el máximo puntaje era de 78 y los participantes alcanzaron un promedio de 60.13 (error típico de la media de 1.71), lo que representa un incremento respecto a la valoración en la fase diagnóstica de 3.26; un 50% de la muestra obtuvo resultados por debajo de los 60 puntos siendo la moda 47, lo que indica una tendencia hacia las puntuaciones medias altas. En esta dimensión el coeficiente de variación fue del 15.56%.

Dentro de esta dimensión la puntuación más alta se registró en el ítem 2 (Soy capaz de utilizar distintos dispositivos móviles (Smartphone, Tabletas)) con el 50% de las respuestas (tabla 18) lo que reafirma el comportamiento presentado desde la fase diagnóstica respecto a un dominio alto en el entendimiento y uso de sistemas tecnológicos de información y comunicación, así como la selección y uso efectivo de aplicaciones como lo indica el proyecto NETS (2007).

Por otro lado, es preciso comentar que de los 13 ítems que componen esta dimensión y durante la fase diagnóstica presentaron tendencias hacia las puntuaciones medias bajas y medias altas, luego del uso del recurso, esa tendencia fue hacia las puntuaciones altas, donde siete ítems registraron un 0% en la puntuación más baja y menos del 10% en puntuaciones medias bajas o bajas.

Tabla 18.
Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 1. Alfabetización Tecnológica. Fase de evaluación.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 1. Alfabetización tecnológica	Porcentaje (%)					
		1 Muy Bajo	2 Bajo	3 Medio Bajo	4 Medio Alto	5 Alto	6 Muy Alto
Entienden y usan sistemas tecnológicos de Información y Comunicación.	1. Soy capaz de utilizar distintos tipos de sistemas operativos instalados en una computadora (Microsoft Windows, Linux, IOs) y en dispositivos móviles (iOS, Android)	0.00	3.33	16.67	10.00	43.33	26.67
	2. Soy capaz de utilizar distintos dispositivos móviles (Smartphone, Tabletas).	0.00	0.00	6.67	13.33	30.00	50.00
	3. Navego por Internet con diferentes navegadores (Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari).	0.00	3.33	3.33	30.00	26.67	36.67

		4. Domino distintas herramientas ofimáticas para el tratamiento de la información, tales como los procesadores de texto, hojas de cálculo, presentaciones, etc.	0.00	3.33	13.33	30.00	40.00	13.33
		6. Soy capaz de utilizar distintas herramientas de edición de imagen, audio o video digital.	0.00	0.00	10.00	16.67	50.00	23.33
		7. Me puedo comunicar con otras personas utilizando herramientas de comunicación sincrónica vía Web (chat, Skype, WhatsApp, Telegram, Google Meet, Zoom).	0.00	3.33	10.00	3.33	30.00	53.33
Seleccionan y usan aplicaciones efectivas y productivamente.		8. Soy capaz de comunicarme con otras personas utilizando herramientas de comunicación asincrónica vía Web (foros, redes sociales, tweets, correos).	3.33	0.00	0.00	20.00	33.33	43.33
		9. Se diseñar páginas web utilizando algún programa informático, incluyendo textos, imágenes, audio, links.	3.33	10.00	26.67	20.00	30.00	10.00
		10. Se usar software de trabajo colaborativo utilizando las herramientas online tipo Trello (Google Apps, ClickUp, OpenGroupWare).	6.67	6.67	13.33	43.33	20.00	10.00
		11. Domino las herramientas de la Web 2.0 para compartir y publicar recursos en línea (Youtube, Podcast, Blog, Slideshare).	3.33	10.00	6.67	36.67	30.00	13.33
Investigan y resuelven problemas en los sistemas y las aplicaciones.		5. Investigo y resuelvo problemas en los sistemas y aplicaciones (configurar correo electrónico, configurar antivirus, desfragmentar el disco duro, compresión de archivos).	0.00	6.67	16.67	23.33	30.00	23.33
Transfieren el conocimiento existente al aprendizaje de nuevas tecnologías de Información y Comunicación (TIC).		12. Uso de manera eficaz la plataforma virtual utilizada en el COBAEH como apoyo a las actividades del Modelo de Emprendedores.	3.33	0.00	16.67	16.67	36.67	26.67
		13. Me siento competente para utilizar la gestión virtual (consulta de calendarios, descarga de programas de estudio, manuales de prácticas).	3.33	6.67	6.67	23.33	43.33	16.67

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

6.1.3.3 Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información.

En la dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información, el máximo a obtener fue de 36 puntos, la muestra presentó un promedio de 28 puntos (error típico de la media de 1.07) y una moda de 30, situándose el 53.3% de los participantes por encima o en los 30 puntos; estos valores indican una tendencia similar a la presentada en la fase diagnóstica, sin que existan diferencias

significativas, con comportamientos hacia las puntuaciones altas y muy altas. En esta dimensión se obtuvo un coeficiente de variación del 21.09%.

Las puntuaciones más altas en el valor 5 (alto) se obtuvieron en los ítems 14 (Soy capaz de localizar información a través de diferentes fuentes y bases de datos disponibles en la Red.) con un 43.33%, 16 (Soy capaz de organizar, analizar y usar éticamente la información a partir de una variedad de fuentes y medios) y 17 (Sintetizo la información seleccionada adecuadamente para la construcción y asimilación del nuevo contenido, mediante tablas, gráficos o esquemas) con un 40% respectivamente (tabla 19); lo que indica un incremento en el dominio de la competencia respecto a la evaluación y selección de fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas, basados en su pertinencia, de acuerdo con los indicadores del NETS (2007) respecto a los ítems que alcanzaron porcentajes similares en la fase diagnóstica.

Por otro lado, al igual que en la dimensión 1, cinco de los seis ítems que componen la dimensión tuvieron puntuaciones por debajo del 10% en los valores medio bajo a muy bajo presentando 0% en siete de estas, lo anterior revela un aumento en la autopercepción de competencia digital respecto a la selección, evaluación y uso ético de la información luego de la intervención en el proceso de aprendizaje con el OA diseñado.

Tabla 19.
Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información. Fase de evaluación.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 2. Búsqueda y tratamiento de la información	Porcentaje (%)					
		1 Muy Bajo	2 Bajo	3 Medio Bajo	4 Medio Alto	5 Alto	6 Muy Alto
Planifican estrategias que guíen la investigación.	14. Soy capaz de localizar información a través de diferentes fuentes y bases de datos disponibles en la Red.	0.00	6.67	10.00	10.00	43.33	30.00
Ubican, organizan, analizan, evalúan, sintetizan y usan éticamente información	19. Planifico búsquedas de información para la resolución de problemas.	0.00	10.00	0.00	30.00	36.67	23.33

a partir de una variedad de fuentes y medios.

Evalúan y seleccionan fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas, basados en su pertinencia.	15. Se identifican la información relevante evaluando distintas fuentes y su procedencia.	0.00	6.67	6.67	36.67	30.00	20.00
	16. Soy capaz de organizar, analizar y usar éticamente la información a partir de una variedad de fuentes y medios.	0.00	10.00	0.00	23.33	40.00	26.67
	17. Sintetizo la información seleccionada adecuadamente para la construcción y asimilación del nuevo contenido, mediante tablas, gráficos o esquemas.	0.00	6.67	6.67	26.67	40.00	20.00
Procesan datos y comunican resultados.	18. Uso organizadores gráficos y software para la realización de mapas conceptuales y mentales (CmapTool, Mindomaps), diagramas o esquemas, para presentar las relaciones entre ideas y conceptos.	3.33	3.33	16.67	16.67	3.33	20.00

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

6.1.3.4 Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.

Para la dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones se tuvo un máximo de 24 puntos; los participantes obtuvieron una media de 18 (error típico de la media de 0.71) y la moda fue de 20 puntos, el 52% de los participantes se situó en los 20 puntos o por encima de ellos, estos valores son similares a los obtenidos en la fase diagnóstica con variaciones decimales, reafirmando la tendencia presentada desde un inicio hacia las puntuaciones altas. El coeficiente de variación en esta dimensión fue del 21.6%.

Los porcentajes más altos se dieron en la puntuación 5 (alto) con los ítems 20 (Soy capaz de identificar y definir problemas y/o preguntas de investigación utilizando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) con el 46.67% y 21 (Utilizo los recursos y herramientas digitales para la exploración de temas del mundo actual y la solución de problemas reales, atendiendo a necesidades personales, sociales y de mi formación) con el 40% (tabla 20), esto representa un aumento del 3.33% en ambos ítems respecto a los resultados obtenidos previo al

uso del recurso que significa un desarrollo en aspectos como la identificación y definición de problemas auténticos y preguntas significativas para investigar, así como en la planificación y administración de actividades para el desarrollo de proyectos de acuerdo con el NETS (2007).

Como se ha observado la tendencia en las dimensiones evaluadas posterior a la intervención con el recurso, los valores bajos y muy bajos no superan el 10% y presentan hasta 0% en al menos un ítem por categoría, existiendo una clara tendencia hacia los valores altos y muy altos.

Tabla 20.

Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones. Fase de evaluación.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 3. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones	Porcentaje (%)					
		1	2	3	4	5	6
		Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Identifican y definen problemas auténticos y preguntas significativas para investigar.	20. Soy capaz de identificar y definir problemas y/o preguntas de investigación utilizando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).	0.00	3.33	10.00	20.00	46.67	20.00
Planifican y administran las actividades necesarias para desarrollar una solución o completar un proyecto.	21. Utilizo los recursos y herramientas digitales para la exploración de temas del mundo actual y la solución de problemas reales, atendiendo a necesidades personales, sociales y de mi formación.	3.33	0.00	10.00	26.67	40.00	20.00
Reúnen y analizan datos para identificar soluciones y/o tomar decisiones informadas.	22. Se analizan las capacidades y limitaciones de los recursos de las TIC.	0.00	3.33	13.33	33.33	33.33	16.67
Usan múltiples procesos y diversas perspectivas para explorar soluciones alternativas.	23. Configuro y resuelvo problemas que se presenten relacionados con hardware, software y sistemas de redes para optimizar su uso para el aprendizaje y la productividad.	3.33	3.33	6.67	56.67	13.33	16.67

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

6.1.3.5 Dimensión 4. Comunicación y colaboración.

Respecto a la dimensión. Comunicación y colaboración, el promedio de la muestra se situó en los 35.1 de un máximo de 54 puntos. El error típico de la media fue de 1.77 y una moda de 27 puntos. En esta dimensión se presentó una disminución en la media de 1.7%. El coeficiente de variación fue del 27.68%.

En esta dimensión hubo un predominio en la selección de las puntuaciones 3 (medio bajo), 4 (Medio alto) con porcentajes frecuentes que oscilan entre el 10% y 26.67%, al igual que en la fase diagnóstica se observó una distribución más simétrica, sin embargo, el ítem que en esa fase tuvo el porcentaje más alto (29 con 36.67%) alcanzo luego de la aplicación del recurso el 40% (tabla 21) lo que indica un incremento en el dominio de la interacción con otros compañeros y usuarios empleando las redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram)

En esta dimensión se observa una valoración uniforme en las puntuaciones medias de la mayoría de los ítems que la componen sin que exista una tendencia clara hacia puntuaciones muy altas o muy bajas.

Tabla 21.

Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 4. Comunicación y colaboración. Fase de evaluación.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 4. Comunicación y colaboración	Porcentaje (%)					
		1	2	3	4	5	6
		Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Interactúan, colaboran y publican con sus compañeros, con expertos o con otras personas, empleando una variedad de entornos y de medios digitales.	24. Comparto información de interés con mis compañeros empleando una variedad de entornos y medios digitales.	10.00	6.67	13.33	20.00	36.67	13.33
	27. Se utilizar programas informáticos (Google Docs, Libre Office) y herramientas tecnológicas para administrar y comunicar información con mis compañeros y otros usuarios en la Red.	6.67	6.67	20.00	20.00	33.33	13.33
	30. Soy capaz de desenvolverme en redes de ámbito profesional (Linkedin).	6.67	13.33	10.00	43.33	20.00	6.67

	31. Soy capaz de diseñar, crear o modificar una Wiki (Wikipedia, Wikispaces).	16.67	23.33	20.00	13.33	16.67	10.00
	32. Se utilizar los marcadores sociales para localizar, almacenar y etiquetar recursos de Internet.	16.67	20.00	16.67	16.67	20.00	10.00
Comunican efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios y de formatos.	25. Comunico efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando variedad de medios y formatos.	13.33	3.33	20.00	26.67	20.00	16.67
	29. Interactúo con otros compañeros y usuarios empleando las redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram) y canales de comunicación (Youtube, Spotify, TikTok) basados en TIC.	3.33	6.67	3.33	10.00	40.00	36.67
Desarrollan una comprensión cultural y una conciencia global mediante la vinculación con estudiantes de otras culturas.	26. Soy capaz de desarrollar una comprensión cultural y una conciencia global mediante la comunicación con otros estudiantes y profesores de otras culturas.	6.67	10.00	20.00	33.33	20.00	10.00
Participan en equipos que desarrollan proyectos para producir trabajos originales o resolver problemas.	28. Soy capaz de coordinar actividades en grupo utilizando las herramientas y medios de la Red.	3.33	13.33	10.00	26.67	33.33	13.33

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

6.1.3.6 Dimensión 5. Ciudadanía digital.

En la dimensión 5. Ciudadanía digital se obtuvo un promedio de 24.8 con un límite máximo de 36 puntos (error típico de la media de 1.26). El 52% se situó por encima o en los 26 puntos y se tuvo una moda de 30 puntos; al igual que la dimensión anterior existió una disminución en la media del 1.5%, sin embargo, hubo un incremento de 10 puntos en el valor más frecuente. El coeficiente de variación obtenido fue de 27.76%.

Los mayores porcentajes se sitúan en la puntuación 5 (Alto) donde el ítem 35 (Demuestro la responsabilidad personal para el aprendizaje a lo largo de la vida utilizando las TIC) obtuvo un 43.33%, y el ítem 36 (Me considero competente para hacer críticas constructivas, juzgando y haciendo aportaciones a los trabajos

desarrollados con TIC por mis compañeros) un 33.33% (tabla 22), disminuyendo un 10% y 13.33% respectivamente, en comparación a la fase diagnóstica.

En esta dimensión la tendencia de valoración es sobre puntuaciones medias, lo que sugiere un dominio aceptable de los indicadores del NETS (2007), que implica una valoración respecto a los objetivos del recurso encaminados al desarrollo de la competencia digital referente al ejercicio de liderazgo en la ciudadanía digital y el exhibir una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad, debido a que la distribución es más uniforme en puntuaciones medias y altas, sin que haya una tendencia hacia un dominio total, observando que si existió una disminución en los valores de muy bajo y bajo dominio, respecto a lo observado en la fase diagnóstica.

Tabla 22.

Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 5. Ciudadanía digital. Fase de evaluación.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 5. Ciudadanía digital	Porcentaje (%)					
		1	2	3	4	5	6
		Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Promueven y practican el uso responsable de la información y de las TIC.	33. Asumo un compromiso ético en el uso de la información digital y de las TIC, incluyendo el respeto por los derechos de autor, la propiedad intelectual y la referencia adecuada de las fuentes.	3.33	10.00	6.67	26.67	33.33	20.00
	34. Promuevo y practico el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC.	3.33	6.67	16.67	36.67	16.67	20.00
	35. Demuestro la responsabilidad personal para el aprendizaje a lo largo de la vida utilizando las TIC.	0.00	3.33	20.00	13.33	43.33	20.00
Exhiben una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.	38. Exhíbo una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.	3.33	16.67	20.00	13.33	30.00	16.67
	36. Me considero competente para hacer críticas constructivas, juzgando y haciendo aportaciones a los trabajos desarrollados con TIC por mis compañeros.	3.33	16.67	13.33	23.33	33.33	10.00

37. Ejercer liderazgo para la ciudadanía digital (comprensión de asuntos relacionados al uso adecuado del internet y las TIC) dentro de mi grupo.	6.67	16.67	20.00	23.33	20.00	13.33
---	------	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

6.1.3.7 Dimensión 6. Creatividad e innovación.

En la dimensión 6. Creatividad e innovación el máximo de puntos a obtener eran 36, la muestra presentó una media de 25.4 y un error típico de la media de 1.20. Se obtuvo una moda de 30 y el 56.6% de los participantes se situó en los 26 puntos y por encima de estos, en esta etapa se observó una disminución de 1.2% en el promedio, manteniendo una tendencia hacia las puntuaciones medias altas. El coeficiente de variación en esta dimensión fue de 25.89%.

Esta es la dimensión que presenta una mayor variación respecto a los resultados obtenidos en la fase inicial; luego de la aplicación del OA, los participantes mostraron un incremento del ítem 44 (Soy capaz de adaptarme a nuevas situaciones y entornos tecnológicos) con un 40% (tabla 23) respecto al 23.33% obtenido previo a la intervención, un indicador que se ve influenciado por las condiciones que permearon en la experiencia educativa y que favorecieron el desarrollo de la competencia de acuerdo con el NETS (2007).

La tendencia hacia las puntuaciones altas es clara y los valores medios bajos a muy bajos no superan el 17% presentando valoraciones con un 0% en al menos un indicador.

Tabla 23.

Porcentajes de los ítems que constituyen la Dimensión 6. Creatividad e innovación. Fase de evaluación.

Indicadores propuestos en el Proyecto NET*S	Dimensión 6. Creatividad e innovación	Porcentaje (%)					
		1	2	3	4	5	6
		Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Aplican el conocimiento existente para generar nuevas ideas, productos o procesos.	39. Tengo la capacidad de concebir ideas originales, novedosas y útiles utilizando las TIC.	3.33	10.00	20.00	23.33	26.67	16.67
	40. Soy capaz de crear trabajos originales utilizando los recursos TIC tradicionales y emergentes.	0.00	6.67	16.67	26.67	30.00	20.00
	41. Identifico tendencias previendo las posibilidades de utilización que me prestan las TIC.	0.00	13.33	10.00	33.33	30.00	13.33
Crean trabajos originales como medios de expresión personal o grupal.	44. Soy capaz de adaptarme a nuevas situaciones y entornos tecnológicos.	0.00	6.67	10.00	16.67	26.67	40.00
Identifican tendencias y prevén posibilidades.	42. Uso modelos y simulaciones para explorar sistemas y temas complejos utilizando las TIC.	6.67	10.00	16.67	33.33	20.00	13.33
	43. Desarrollo materiales donde utilizo las TIC de manera creativa, apoyando la construcción de mi conocimiento.	3.33	6.67	26.67	26.67	23.33	13.33

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Gutiérrez, Cabero y Estrada (2016).

Para demostrar el impacto del OA en el desarrollo de la competencia digital se realizó un análisis comparativo de las puntuaciones bajas y altas obtenidas en los 44 ítems del instrumento durante el diagnóstico y posterior a la aplicación, mediante una prueba no paramétrica; la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Partiendo de la hipótesis H_0 : No hay diferencia entre las puntuaciones pareadas; y con un nivel de significanza ($\alpha=0,05$), la primera comparación se realizó respecto a las puntuaciones indicadas en el nivel bajo de autopercepción de la competencia digital (Tabla 24).

Tabla 24

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de las puntuaciones en nivel bajo de autopercepción de la competencia digital.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Valor bajo obtenido luego de la aplicación - Valor bajo obtenido en el diagnóstico	Rangos negativos	11	17.09	188.00
	Rangos positivos	24	18.42	442.00
	Empates	9		
	Total	44		
Sig. Asintótica (bilateral)		0.037		

Fuente: Elaboración propia.

De dicho análisis es posible rechazar la hipótesis H_0 debido a que 11 ítems resultaron en una disminución de puntaje, lo que indica que el desarrollo de la competencia digital fue hacia las tendencias de dominio medio-alto; además se observó un incremento hacia una mayor comprensión de los niveles de dominio respecto a la competencia digital luego de que los participantes interactuaran con el recurso y conocieran los propósitos para los que fue diseñado. Debido a que el valor de significancia α (Sig. Asintótica (bilateral)) es menor que 0.05, es posible concluir que hay evidencia suficiente para demostrar que el OA tuvo un impacto positivo en el desarrollo de la competencia digital en los estudiantes.

En lo que respecta a las puntuaciones obtenidas en los valores altos (tabla 25) el procedimiento realizado fue el mismo, observando una diferencia estadísticamente significativa entre los parámetros comparados.

Tabla 25

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de las puntuaciones en nivel alto de autopercepción de la competencia digital.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Valor alto obtenido luego de la aplicación - Valor alto obtenido en el diagnóstico	Rangos negativos	22	22.27	490.00
	Rangos positivos	15	14.20	213.00
	Empates	7		
	Total	44		
Sig. Asintótica (bilateral)		0.036		

Fuente: Elaboración propia.

En esta comparación hubo un incremento significativo en los porcentajes que en una primera fase ya presentaban un dominio aceptable en los términos de referencia que establece el Proyecto NETS (2007), en 15 de los 44 ítems evaluados; además el valor de significancia α (Sig. Asintótica (bilateral)) resultó menor que 0.05, lo que permite afirmar que el uso del recurso ha fortalecido las competencias que poseían los participantes.

Es importante mencionar que además del alto nivel presentado en los indicadores referidos al uso de dispositivos y comunicación a través de plataformas en la dimensión de Alfabetización Digital, así como la capacidad de creación y adaptación a través de las TIC en la dimensión de Creatividad e Innovación presentados previo a la experiencia de intervención, luego del uso del OA, los niveles más altos se presentaron en categorías respecto a la promoción y uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC en la dimensión de Ciudadanía digital; y en la identificación y definición de problemas auténticos y preguntas significativas para investigar en la dimensión de Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, lo que confirma la propuesta de Ocsa (2018) respecto al uso de los recursos educativos digitales como la opción más viable para integrar a las prácticas de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de la competencia digital.

Los resultados arrojados en las competencias digitales referentes al uso de tecnologías emergentes, así como la comunicación y colaboración, luego de la utilización del recurso, tuvieron una tendencia hacia las puntuaciones medias, sin que esto necesariamente signifique que haya existido una mejora, debido a que por las características de diseño del OA las tecnologías emergentes como el diseño de páginas web o uso de marcadores sociales no estuvieron integrados en el recurso, sin embargo presentaron un leve incremento de valoraciones bajas a medias.

Lo que se ha descrito con anterioridad da cuenta del resultado que tuvo la incorporación del OA a la experiencia de aprendizaje de los estudiantes dejando ver el impacto que tuvo sobre aspectos como la interacción y colaboración con compañeros, con expertos o con otras personas en el uso de entornos y medios digitales, así como el ejercicio de liderazgo para la ciudadanía digital y el análisis y uso ético de la información, mismos que fueron ejes en el desarrollo de la propuesta de intervención que buscó fomentar el desarrollo de las capacidades para el acceso y uso consciente de las tecnologías que promoviera su comprensión y evaluación en diversos contextos que resultará en una transformación de sus habilidades.

6.2 Evaluación del Objeto de Aprendizaje

La evaluación del OA se alinea a las fases metodológicas de validación y evaluación final de las soluciones propuestas, con el propósito de conocer el alcance final del diseño como lo indica el Modelo de Diseño Inverso de Wiggins y McTighe (2011).

6.2.1 Instrumento para la evaluación del OA.

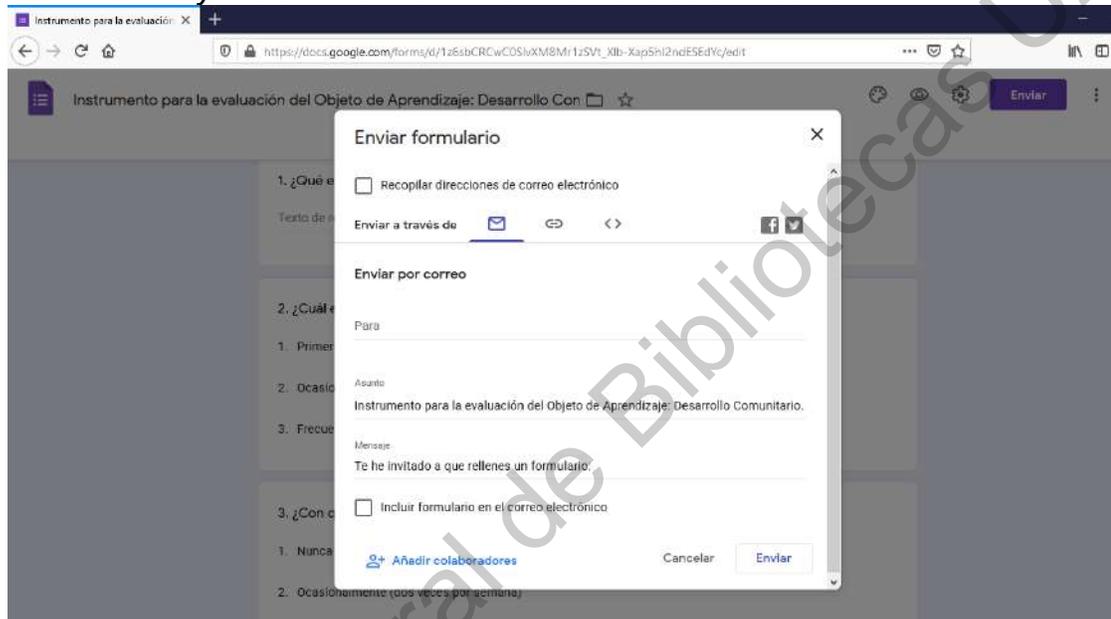
Para la evaluación del OA fue seleccionado un instrumento que contará con la validación y respaldo en las prácticas de evaluación de recursos digitales, eligiendo el instrumento *Learning Object Review Instrument* (LORI) propuesto por Nesbit, Belfer y Leacock (2003) orientado hacia la valoración de la calidad y pertinencia en función de nueve variables que analizan aspectos técnico-pedagógicos en los OA.

El instrumento fue sometido a un análisis de las variables y descriptores en función de los criterios de adecuación, claridad y relevancia; revisando la precisión en la redacción y el grado de importancia y aporte al proyecto; fueron incluidas preguntas de orden general que permiten la caracterización de las unidades de análisis, tales como: edad, experiencia en el uso de recursos educativos digitales, frecuencia de uso de internet y situación en el ámbito educativo.

Fue elaborado a través de la herramienta *Google Forms* (figura 18) a fin de facilitar su divulgación y aplicación ante las condiciones de trabajo a distancia que permearon durante el desarrollo de todo el proyecto.

Figura 18.

Edición y difusión del instrumento de evaluación del OA.



Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

Los ítems se organizaron en dos secciones, la sección I de preguntas generales, se integró por 4 ítems, donde las opciones de respuesta fueron mediante la selección de casillas y listas desplegadas; en esta sección la validez de las respuestas se determinó mediante la configuración de pregunta obligatoria, lo que no permitía a los usuarios avanzar a la siguiente sección; y la sección II compuesta de 9 ítems, uno por cada variable que establece LORI, la estructura de cada ítem incluía los descriptores de evaluación y una escala de respuestas de 1 a 5 y la opción No Aplica (N/A) (figura 19) que incluye la metodología de Nesbit, Belfer y Leacock (2003) para una interpretación por unidades de análisis o variables; la configuración para la validez de cada pregunta fue solicitar una respuesta en cada

fila de carácter obligatorio, lo que impedía seleccionar más de una opción y el envío de todas las respuestas cuando algún ítem no hubiera sido respondido.

Figura 19.

Estructura del ítem en el instrumento de evaluación del OA. Sección II.

Comunitario.

*Obligatorio

Instrucciones

La sección II se compone de 9 preguntas correspondientes a las variables del instrumento.

Las variables se puntuarán utilizando una escala del 1 al 5. Si usted como evaluador no se siente capacitado para juzgar una variable concreta, entonces puede marcar NA (No Aplica).

1. Calidad de los contenidos: veracidad, exactitud, presentación equilibrada de ideas y nivel adecuado de detalle. *

1	2	3	4	5	N/A
---	---	---	---	---	-----

El contenido no presenta errores, sesgos u omisiones que pudiera confundir o equivocar al alumnado. Los enunciados del contenido se

Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla.

6.2.2 Selección de los evaluadores.

Los criterios aplicados para la selección de evaluadores se sustentan en la propuesta de Vargo, Nesbit, Belfer y Archambault (2003); un modelo matemático para la selección de la muestra en procesos de evaluación de recursos como los OA que afirma que la mayoría de los problemas se detectan por 3 a 5 sujetos, a partir de lo anterior se seleccionaron 6 participantes, dos por cada perfil propuesto por Vargo et al. (2003):

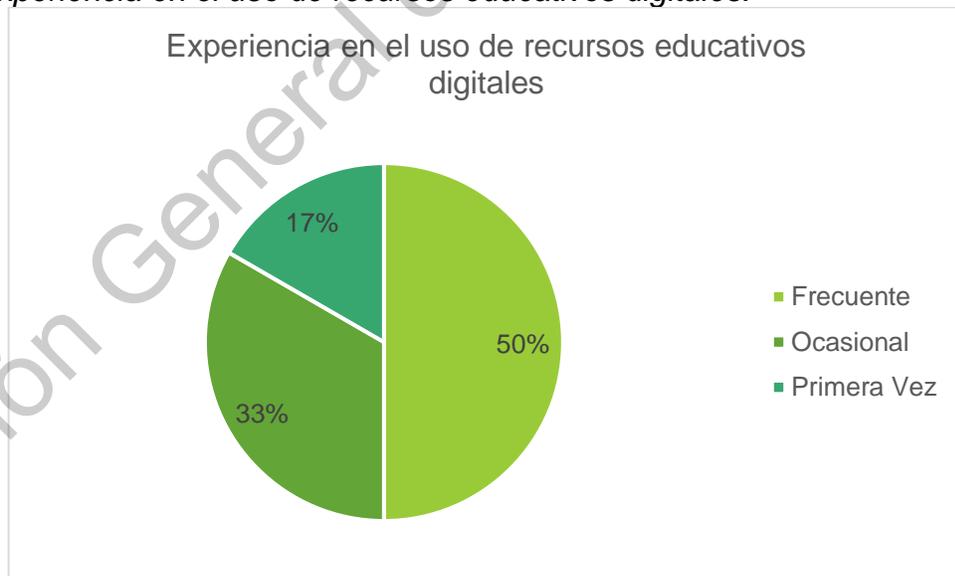
- Evaluador de experiencia de usuario (2 estudiantes)
- Evaluador en el área del contenido educativo (2 profesores)

- Evaluador en el área de software relacionado con las tecnologías web (2 expertos)

6.2.3 Análisis de datos.

La metodología para el uso de LORI sugiere considerar la participación de los desarrolladores, usuarios finales o expertos en la materia en el proceso de evaluación; de la muestra definida se encontró que sus rangos de edad oscilan entre los 16 y 51 años, el total de la muestra dijo hacer uso frecuente del internet con una periodicidad mínima de dos veces al día y su condición en el ámbito educativo refiere a estudiantes, docentes y personal académico; a excepción de los evaluadores en el área de software y tecnologías web. En cuanto a la experiencia de los participantes con el uso de recursos educativos 50% de la muestra (gráfico 6) dijo que es frecuente y uno de los evaluadores afirmó, era su primera vez en la utilización de recursos digitales como los OA.

Gráfico 6.
Experiencia en el uso de recursos educativos digitales.



Fuente. Elaboración propia.

Para el análisis de las variables descritas en el instrumentó se consideró una descripción general y un análisis interpretativo con base en las respuestas de

acuerdo al perfil de los evaluadores, considerando la posibilidad que alguna variable no aplicará dada la experiencia del evaluador, mismas que no sería consideradas para los cálculos.

Los puntajes máximos definidos fueron en función del valor más alto (5) y el número de evaluadores que puntuaron a la variable (tabla 24); de lo anterior se definió un puntaje máximo de 30 puntos cuando en la variable ningún evaluador se hubiera pronunciado incapaz de dar respuesta y haya seleccionado la opción N/A, y un mínimo de 1 punto.

Tabla 26.
Puntajes máximos y obtenidos por variable.

Variable del <i>Learning Object Review Instrument (LORI)</i>	Descriptores por variable	Puntaje máximo	Puntaje obtenido
1. Calidad de los contenidos.	Veracidad, exactitud, presentación equilibrada de ideas y nivel adecuado de detalle.	30	30
2. Adecuación de los objetivos de Aprendizaje.	Coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones, y el perfil del alumnado.	20	19
3. Feedback (retroalimentación) y Adaptabilidad.	Contenido adaptativo o feedback dirigido en función de la respuesta de cada alumno/a y su estilo de aprendizaje.	30	29
4. Motivación.	Capacidad de motivar y generar interés en un grupo concreto de alumno/as.	30	27
5. Diseño y presentación.	El diseño de la información audiovisual favorece el adecuado procesamiento de la información.	30	29
6. Usabilidad.	Facilidad de navegación, interfaz predictiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda de la interfaz.	30	29
7. Accesibilidad.	El diseño de los controles y la presentación de la información está adaptado para discapacitados y dispositivos móviles.	20	20
8. Reusabilidad.	Capacidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje y con alumno/as de distintos bagajes.	30	29
9. Cumplimiento de estándares.	Adecuación a los estándares y especificaciones internacionales.	10	10

Fuente: Elaboración propia con base en Nesbit, Belfer y Leacock (2003)

En términos generales la valoración del OA en todas las variables presenta puntuaciones altas que indican una percepción de pertinencia y utilidad con respecto a los propósitos para los que fue diseñado.

6.2.3.1 Variable 1. Calidad de los contenidos.

Esta variable fue definida por la veracidad, exactitud, presentación equilibrada de ideas y nivel adecuado de detalle en los contenidos presentados; por sus características, es una variable con opción a ser evaluada por cualquiera de los perfiles que conforman la muestra; al respecto, el 100% de la muestra (gráfico 7) puntuó en la valoración más alta esta categoría.

Gráfico 7.

Resultado de evaluación de la variable 1: calidad de los contenidos.



Fuente. Elaboración propia.

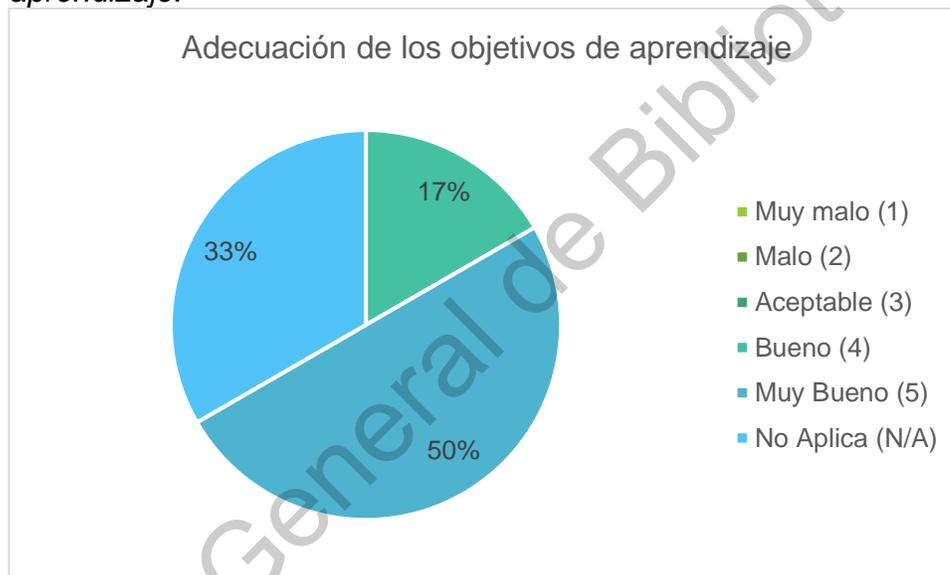
Con base en la propuesta de indicadores de calidad según el LORI de Nesbit, Belfer y Leacock (2003), lo anterior indica que el contenido del OA es claro, objetivo y se apoya de información clave, sustentada y significativa con un nivel adecuado de detalle, haciendo de éste un recurso adecuado para su uso e integración a un repositorio.

6.2.3.2 Variable 2. Adecuación de los objetivos de Aprendizaje.

La evaluación de esta variable considero la coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones, y el perfil del alumnado; por su naturaleza es un indicador dirigido a los expertos en el contenido de la materia como el caso de los profesores. En este caso se presentó la omisión por parte de dos evaluadores, el 50% de los participantes (gráfico 8) valoró la adecuación como muy buena y el 17% como buena.

Gráfico 8.

Resultado de evaluación de la variable 2: adecuación de los objetivos de aprendizaje.



Fuente. Elaboración propia.

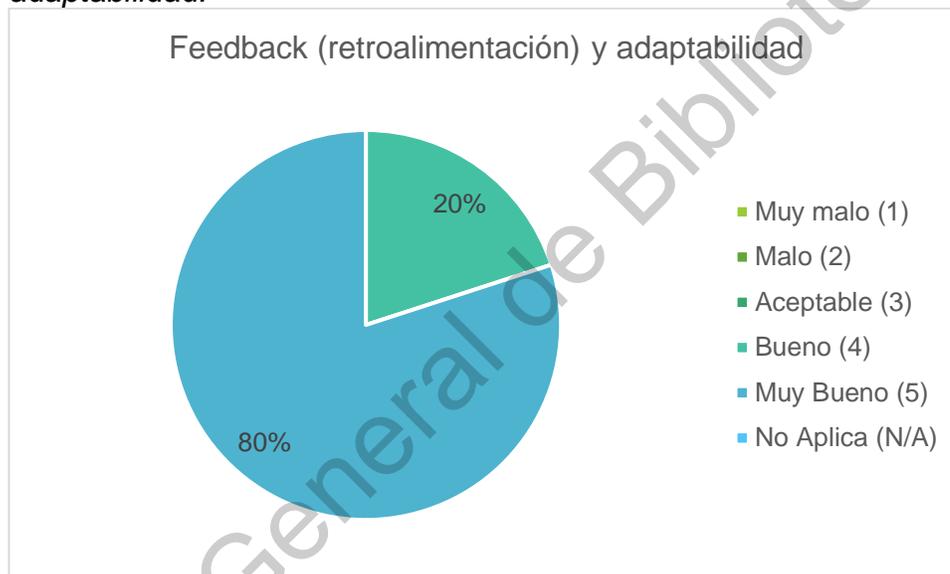
Debido a que el recurso en esta categoría fue evaluado en puntuaciones altas, y se tuvo la participación del grupo de expertos en el contenido de la materia, es posible afirmar que el diseño instruccional con que fue elaborado permitió dar cuenta de la articulación entre actividades, contenidos, objetivos y competencias, tal como lo establece Vargo et al. (2003).

6.2.3.3 Variable 3. Feedback (retroalimentación) y Adaptabilidad.

En la variable de retroalimentación y adaptabilidad se consideró la posibilidad de interacción con el contenido y las funciones con propósito de *feedback* dirigido en función de la respuesta de cada estudiante. En la valoración de este aspecto se tuvo la participación de todos los evaluadores, en donde un 80% (gráfico 9) la puntuó como muy buena y un 20% como buena.

Gráfico 9.

Resultado de evaluación de la variable 3: feedback (retroalimentación y adaptabilidad).



Fuente. Elaboración propia.

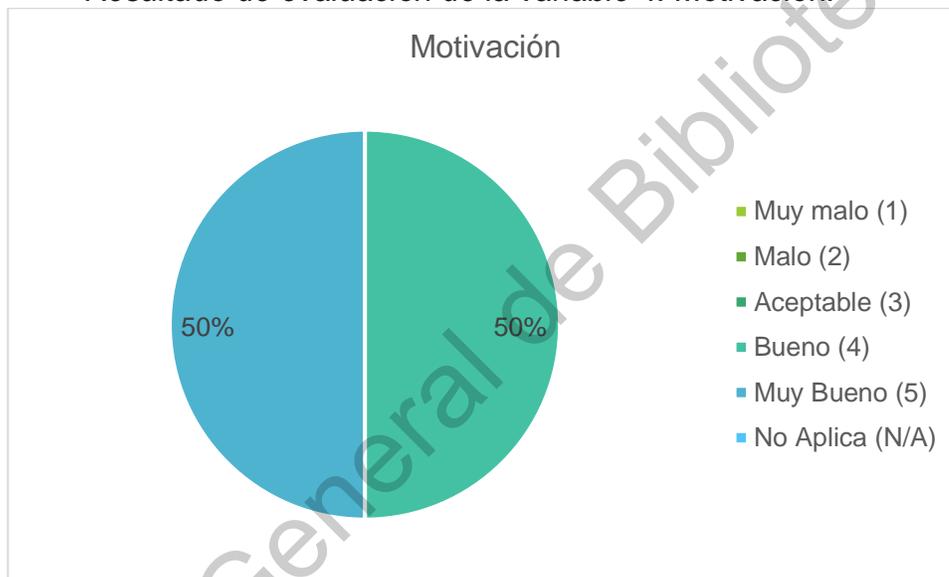
Debido a que se presenta la tendencia en las puntuaciones altas, en esta categoría valdría la pena realizar ajustes en los botones de interacción y navegación, así como en la propuesta de retroalimentación de las actividades con el propósito de valorarla en un 100% como muy buena, sin embargo y de acuerdo con los descriptores de calidad descritos por Vargo et al. (2003) en esta variable, el recurso cumple con lo requerido para su utilización e incorporación a un proceso de enseñanza.

6.2.3.4 Variable 4. Motivación.

En esta variable se evaluó la capacidad del recurso para motivar y generar interés en los usuarios, tuvo la valoración de todos los participantes, y es un ítem dirigido al análisis por parte de los evaluadores de la experiencia de usuario. Las opiniones fueron divididas manteniéndose en la escala de puntuación alta 50% valoró este aspecto como muy bueno (gráfico 10) y el otro 50% como bueno.

Gráfico 10.

Resultado de evaluación de la variable 4: Motivación.



Fuente. Elaboración propia.

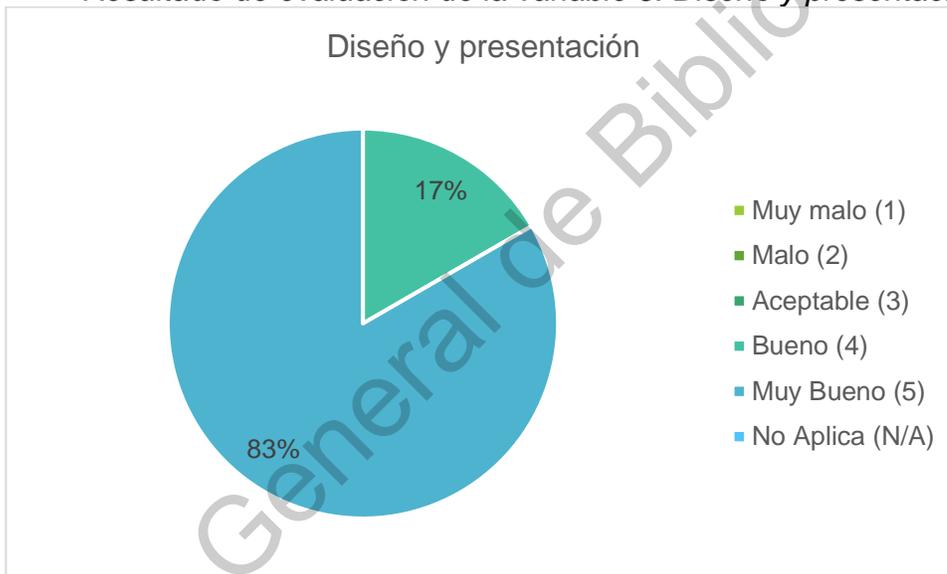
Los resultados de esta variable confirman la importancia de ofrecer una representación de los contenidos basada en las necesidades de los estudiantes, agregando aspectos como la interactividad que estimule el interés de los estudiantes (Vargo et al., 2003), con el propósito de mejorar el recurso diseñado podrían incorporarse detalles que contempla LORI en términos de calidad como la relevancia para las metas personales de los alumnos o el tiempo de exposición adecuado para mantener la atención de los usuarios.

6.2.3.5 Variable 5. Diseño y presentación.

Respecto a la variable de diseño y presentación, se consideró el adecuado procesamiento de la información a través de los diferentes medios audiovisuales presentados. En esta variable se tuvo la participación de todos los evaluadores, sin que su descripción tuviera una orientación a algún perfil específico. El porcentaje más alto (gráfico 11) se situó en la valoración muy bueno, y sólo un evaluador lo valoró como bueno.

Gráfico 11.

Resultado de evaluación de la variable 5: Diseño y presentación.



Fuente. Elaboración propia.

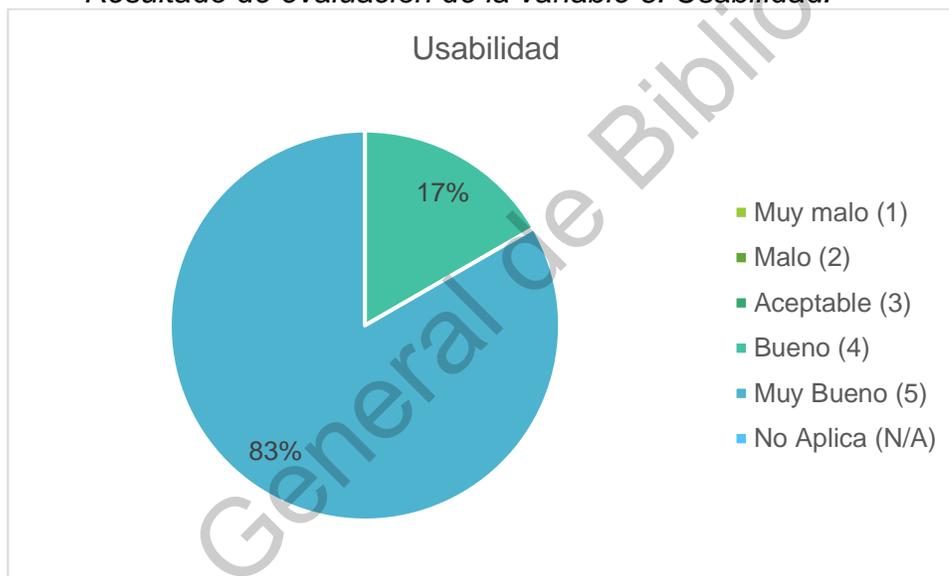
Al respecto es posible afirmar, dados los resultados en las valoraciones altas, que el diseño del recurso favorece el aprendizaje eficaz y los recursos gráficos tienen un buen nivel donde se distingue su claridad y estética favoreciendo con ello las búsquedas visuales sin que representen una interferencia o distractor para el proceso de aprendizaje (Vargo et al., 2003).

6.2.3.6 Variable 6. Usabilidad.

En la variable de usabilidad se evaluaron aspectos como la facilidad de navegación, interfaz predictiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda de la interfaz, se contó con la participación de todos los evaluadores, sin embargo, los expertos en software y tecnologías web tienen una mayor comprensión al respecto. Al igual que en la categoría anterior las evaluaciones fueron de bueno a muy bueno, este último con el 83% de los participantes (gráfico 12).

Gráfico 12.

Resultado de evaluación de la variable 6: Usabilidad.



Fuente. Elaboración propia.

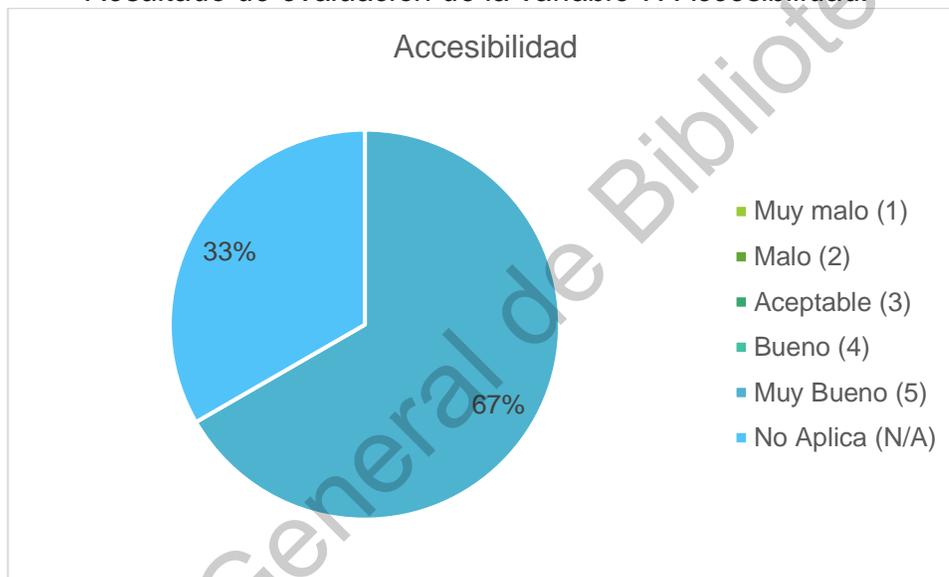
Conforme a los descriptores de calidad de LORI, los resultados indican que el OA posee un diseño de navegación sencilla y sin efectos distractores, predecible con los enlaces y secciones necesarios para interactuar de forma óptima, lo que lo convierte en un recurso apto para su utilización en diversas plataformas (Vargo et al., 2003).

6.2.3.7 Variable 7. Accesibilidad.

Al respecto de la accesibilidad, los evaluadores puntuaron la posibilidad de acceder desde diferentes medios o dispositivos y el diseño y presentación de la información usuarios con capacidades motoras distintas. Esta variable no fue puntuada por el 33% de los participantes, sin embargo, un 67% (gráfico 13) la valoró como muy bueno.

Gráfico 13.

Resultado de evaluación de la variable 7: Accesibilidad.



Fuente. Elaboración propia.

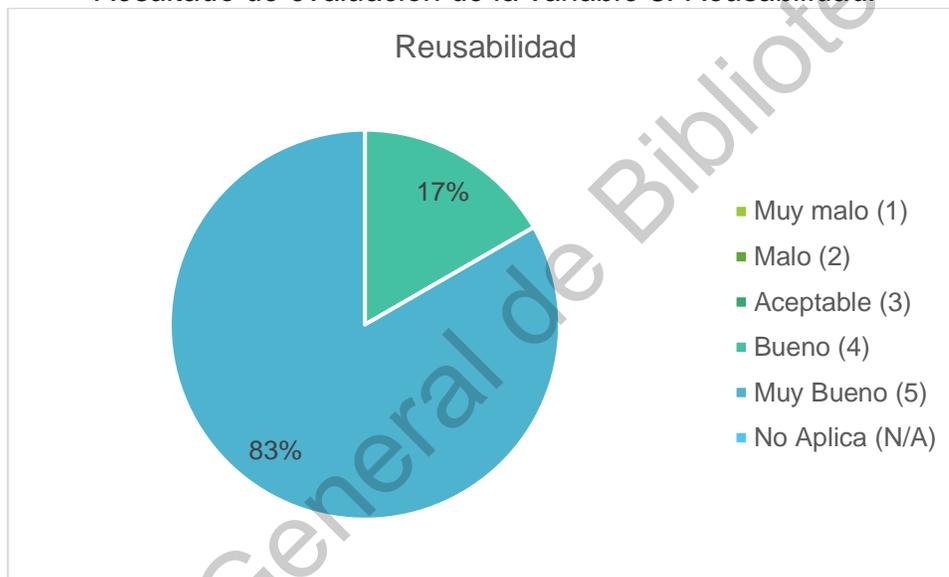
A partir de los resultados se estima necesario agregar al recurso la información necesaria que oriente sobre su uso en caso de contar con alguna necesidad educativa especial, ya que éste pudo ser un factor determinante para que la categoría no fuera puntuada por todos los participantes; de acuerdo con Nesbit, Belfer y Leacock (2003) el aspecto de la accesibilidad no solo debe considerar el acceso desde diferentes dispositivos o medios, sino que debe incluir indicaciones claras de los dispositivos o software necesarios para la utilización del mismo.

6.2.3.8 Variable 8. Reusabilidad.

Es esta variable se evaluó la posibilidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje y con estudiantes de distintos contextos. Con la participación de todos los evaluadores, la valoración se situó en los puntajes Bueno y Muy bueno, con comportamientos similares a las otras categorías donde el 83% lo evaluó con el puntaje más alto (gráfico 14).

Gráfico 14.

Resultado de evaluación de la variable 8: Reusabilidad.



Fuente. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en esta variable se deben a la integración en el recurso de elementos como el licenciamiento, los formatos en que fue exportado como el HTML y SCORM, así como su libre acceso, que de acuerdo con Nesbit, Belfer y Leacock (2003), son elementos imprescindibles cuando se habla de calidad que consideran todos los repositorios de este tipo de recursos.

6.2.3.9 Variable 9. Cumplimiento de estándares.

La variable de cumplimiento de estándares presentó un 67% (gráfico 15) de ausentismo en la evaluación, debido a que sus aspectos requerían de conocimientos específicos, para los que se integró a los expertos en software y diseño web en la muestra de evaluadores. De los dos expertos participantes se tuvo la valoración como muy bueno y se consideró el cumplimiento en la definición de los metadatos conforme a especificaciones de estándares como el LOM.

Gráfico 15.

Resultado de evaluación de la variable 9: Cumplimiento de estándares.



Fuente. Elaboración propia.

Los resultados arrojados por la valoración de los expertos demuestran una adecuación a los estándares y especificaciones internacionales, misma que se ve justificada con la inclusión de los metadatos como el título, área de conocimiento, autor, versión, licenciamiento, palabras clave, tipo de recurso y competencias que promueve.

De forma global el recurso cumple con lo necesario en términos de calidad y pertinencia para el ámbito educativo, las puntuaciones obtenidas en cada variable

se sitúan en valoraciones altas, lo que deja aspectos a mejorar, sin que estos representen un obstáculo para su implementación e incorporación a un repositorio.

El proceso presentó algunas limitaciones como la posibilidad de presenciar el uso del recurso para analizar a profundidad la categoría de motivación que se demuestra con el comportamiento de los usuarios luego de haber utilizado el OA. La selección de los perfiles en los evaluadores participantes, favorece contar con una visión crítica en cada variable que garantiza una adecuada evaluación de la calidad e idoneidad del recurso.

Lo anterior no significa que el recurso no pueda ni deba ser mejorado, ya que la implementación del mismo es decisión de los interesados o gestores de los repositorios, por ello, luego de cada implementación es necesario sea sometido a una nueva evaluación que resulte en nuevas adecuaciones para continuar garantizando la calidad y efectividad de este.

VII. Conclusiones

Los resultados obtenidos en la presente investigación confirman la importante contribución de los recursos educativos para el desarrollo de la competencia digital; en este caso con el uso de objetos de aprendizaje en estudiantes de educación media superior. Con la ejecución de la intervención se observó una ventaja en el desarrollo de las competencias digitales que exigen de habilidades de búsqueda, selección y análisis de la información y el alto dominio y entendimiento respecto al uso de sistemas tecnológicos de información y comunicación.

Es posible concluir que el nivel de competencia digital en los sujetos de estudio ha tenido un desarrollo a un nivel aceptable respecto a indicadores como la selección y uso efectivo de aplicaciones; la evaluación y selección de fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas; así como el ejercicio de liderazgo en la ciudadanía digital y una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.

Los resultados concluyentes ponen de manifiesto el abanico de oportunidades que brinda el uso de recursos educativos digitales para explorar el potencial y ampliar las habilidades digitales de los estudiantes. Se ha demostrado que el acceso a contenidos mediante objetos de aprendizaje dirigidos, representa un acceso efectivo, certero y preciso a la información, lo que implica la revisión a fondo de la importancia del diseño curricular de los recursos en la era digital y su incorporación a las prácticas educativas.

Con el uso de objetos de aprendizaje para el desarrollo de la competencia digital se confirma la tendencia al incremento en el uso de dispositivos tecnológicos desde la perspectiva de los nativos digitales, quienes demostraron emplear de forma exitosa sus aplicaciones con fines educativos. De lo anterior surge la necesidad de generar propuestas que respalden su uso en las aulas y sean estructuras de forma

sencilla para su elaboración, ejecución y evaluación; dichas propuestas deberán dirigirse al incremento de la competencia digital fortaleciendo en igual medida las competencias del currículo vigente.

Una tendencia presentada durante esta investigación fue hacia el incremento de habilidades respecto al desarrollo de la competencia digital en cuanto al uso efectivo de aplicaciones y herramientas digitales; especialmente en la identificación y definición de problemas auténticos y preguntas significativas para la planificación y administración que implica el desarrollo de proyectos y la interacción con otros desde distintas formas y medios de comunicación.

Además, el aumento en la autopercepción de competencia digital respecto a la selección, evaluación y uso ético de la información luego de la intervención permite concluir como la escuela es el espacio idóneo para garantizar el acercamiento y adquisición de las competencias digitales, ya que fue en este espacio donde los estudiantes experimentaron la comprensión y del desarrollo de la competencia antes citada a través del uso de recursos educativos.

Por otro lado, la presente investigación tuvo ciertos alcances y limitaciones derivado de las condiciones de confinamiento que supusieron enfrentarse a escenarios complejos y desafíos que transformaron la propuesta inicial de intervención. Luego de la declaración mundial de la pandemia por Covid-19 y los cierres repentinos de las instituciones educativas, así como la transformación de los sistemas educativos que representó un hecho sin precedentes históricos hubo la necesidad de replantear las estrategias de investigación.

Con este escenario y ante la incertidumbre académica, económica y emocional, el proyecto enfrentó la disminución de recursos humanos y materiales, así como una inesperada interrupción en el apoyo de las instituciones hacia los procesos de investigación; como resultado, se concretó una planeación y ejecución

del proyecto enfocada a respetar las medidas de higiene y distancia, y demostrar el potencial de las tecnologías de información y comunicación para la investigación.

Desarrollar una investigación enfocada al análisis de la competencia digital en un escenario donde repentinamente toda la actividad pedagógica buscaba continuidad en las TIC e internet, representó el reto de la transformación de la investigación tradicional, centrada en la interacción con los sujetos y campos de estudio en un entorno físico, hacia una investigación con entornos e instrumentos que a ojos de los involucrados eran artificiales y participaban de ellos a medida que aprendían como utilizarlos.

Una vez resueltas las dificultades administrativas, donde la institución priorizó atender procesos de abandono escolar, cobertura y cumplimiento de las Unidades Académicas Curriculares; así como la repentina ruptura en la relación con los dispositivos y herramientas digitales; pasar de su uso para el ocio, a su uso para el aprendizaje, evidenció que, pese a que los sujetos de estudio poseían una habilidad innata para el uso de las TIC, su nivel de competencia digital no era suficiente y se sumaban aspectos como el carente dominio de las herramientas por parte de los docentes o la falta de condiciones, resultado de una brecha digital, lo que orientó la metodología del diseño del recurso, así como las estrategias de la intervención.

El desarrollo de la investigación durante la pandemia permitió repensar la incorporación de los recursos educativos para el desarrollo de la competencia digital que se había vuelto una necesidad urgente de solventar, permitiendo priorizar la comprensión de la realidad y favoreciendo con ello el desarrollo del atributo de adaptación a nuevas situaciones y entornos tecnológicos, a través de ofrecer una solución colectiva a la incertidumbre educativa que atravesaban los estudiantes y docentes. Dio como resultado la creación de productos como el Objeto de Aprendizaje y durante el desarrollo de la misma, los avances fueron presentados

durante el Congreso Internacional Virtual de Entornos de Aprendizaje, organizado por la Universidad Autónoma de Querétaro.

Así, la propuesta de intervención, resultado de la investigación aquí presentada dio prioridad a los nuevos escenarios educativos e impulso una solución a base del desarrollo de la competencia digital considerando en su planeación a los grupos vulnerables y priorizando la pertinencia y calidad en los contenidos, que derivo en solidas acciones de colaboración con la institución y los participantes. Por otro lado, deja abierta la posibilidad de profundizar en aspectos como la continuidad de la pedagogía digital, la formación en tecnologías con enfoques de enseñanza y aprendizaje y las modalidades emergentes educativas, que serán tema de análisis para los escenarios educativos post-pandemia.

La intervención aquí presentada surge como respuesta a una necesidad social identificada que se vio acrecentada con el escenario actual e implicó una transformación, resultado de la implementación de un recurso en una situación educativa determinada; por ello es posible concluir que la intervención generó un cambio positivo, reflejado en la mejora del nivel de las habilidades digitales de los estudiantes. En tal sentido resulta imprescindible continuar con la producción de nuevos materiales, sustentados en investigación y tratamiento científico para la mejora de competencias y aprendizaje de los estudiantes.

La investigación educativa que tiene el propósito de transformar los escenarios a través de intervenciones conseguirá indudablemente la solidez en el trabajo colaborativo y mejoras en el rendimiento o actividades académicas que favorezcan el desarrollo de habilidades intelectuales superiores, como es el caso de la competencia digital. Este ejercicio permite comprender que no es posible aplicar metodologías presenciales a escenarios virtuales, por lo que la educación digital requiere de su propio proceso de planeación y ejecución, siendo la virtualidad un factor de alto valor e innegable relevancia social en la actualidad, por lo que desde

su enfoque deberán planearse los mecanismos que contribuyan a la formación de los sujetos, donde los recursos digitales representan la opción más adecuada para atravesar ese proceso de adaptación.

Finalmente, sobra decir que el camino de la investigación en términos de competencia digital es muy amplio y se irá modificando a medida que las tecnologías avancen y se transformen, por lo que debe ser considerado un campo de estudio inacabado que puede ser estudiado desde diversos puntos de vista y con múltiples propósitos.

Dirección General de Bibliotecas UNQ

Referencias

- Álvarez González, L., Carballo Barrera, Y., Collazos Ordoñez, C., Echenagusía, J., Gutiérrez Hernández, R., Hernández Bieliukas, Y., . . . Velázquez Amador, C. (2014). *Objetos de Aprendizaje de Contenidos Abiertos Accesibles: Del Diseño a la Reutilización* (1 ed.). Madrid: Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos (LATin).
- Ardila, R. (2013). Los orígenes del conductismo. Watson y el manifiesto conductista de 1913. *Revista Lationamericana de Psicología*, 45(2), 315-319.
- Ayala Pérez, T. (2017). El aprendizaje en la era digital. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 11(21), 3-20. doi: ISSN 0718-1310
- Barquero Madrigal, A., & Calderón Contreras, F. (2016). Influencia de las nuevas tecnologías en el desarrollo adolescente y posibles desajustes. *Revista Cúpula*, 30(2), 11-25.
- Belloch, C. (2013). *Diseño Instruccional*. (U. d. Valencia, Ed.) Obtenido de Unidad de Tecnología Educativa: <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Bizelli, J. L. (2017). Innovación y Educación en la sociedad digital. *III Congreso Internacional de Transformación Educativa*, 1, págs. 1-19. Veracruz, México.
- Buendía Espinosa, A., & Álvarez Mendiola, G. (2019). *La investigación educativa ante el cambio de gobierno en México: reflexiones y propuestas para el futuro* (1 ed.). Ciudad de México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Cabero Almenara, J. (2015). Tendencias para el aprendizaje digital: de los contenidos cerrados al diseño de materiales centrado en las actividades. El Proyecto Dipro 2.0. *Revista De Educación a Distancia (RED)*(32), 1-27.
- Caldeiro, G. P. (2018). *Currículum formal, currículum real, currículum oculto. Masa, poder y elegio: los hallazgos de la investigación etnográfica en educación y*

el concepto de currículum oculto. Obtenido de Idoneos: Educación de la práctica a la teoría: <https://educacion.idoneos.com/283301/>

Campos Ortuño, R. A. (julio de 2017). *Diseño Técnico Pedagógico de Objetos de Aprendizaje Adaptados a Estilos de Aprendizaje*. Universidad de Salamanca.

Carrera, B., & Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(13), 41-44.

Castillo, R. (28 de agosto de 2013). *Planificación curricular: Diseño Inverso*. (I. d. (IDEA), Ed.) Obtenido de https://issuu.com/usfq/docs/28.08.2013-planificacio__n_curricul

Cerezo, P. (2016). La Generación Z y la información. (I. d. (Injuve), Ed.) *Revista de Estudios de Juventud*(114), 95-109.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2013). *Research Methods in Education*. Londres: Routledge.

Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo. (2018). *Mecanismo Institucional para conocer el estatus de la operación escolar y su seguimiento periódico*. COBAEH, Dirección de Planeación, San Agustín Tlaxiaca.

Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo. (2019). *Informe Trimestral de Estadística*. COBAEH, Departamento de Evaluación y Estadística, San Agustín Tlaxiaca.

Collaguazo Narvárez, Y. P. (2015). *Diseño y valoración de objetos de aprendizaje basándose en estándares-learning*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.

Cortés, A. (11 de octubre de 2016). *Prácticas Innovadoras de Integración educativa de TIC que posibilitan el desarrollo profesional docente: un estudio en instituciones de niveles básica y media de la ciudad de Bogotá (Col)*. (U. A. Barcelona, Ed.) Obtenido de Deposito digital de documentos de la UAB: <http://hdl.handle.net/10803/400225>

- De Benito Crosetti, B., & Salinas Ibañez, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*(0), 44-59. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- Dirección General de Bachillerato. (abril de 2018). Programa de estudios. Desarrollo Comunitario. Ciudad de México: SEP.
- Domínguez Pérez, C., Organista Sandoval, J., & López Ornelas, M. (2018). Diseño instruccional para el desarrollo de contenidos educativos digitales para teléfonos inteligentes. *Apertura*, 10(2), 80-93. doi:<http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v10n2.1346>
- Espinosa Brito, A. D. (2017). Profesores "migrantes digitales" enseñando a estudiantes "Nativos digitales". *Medisur*, 15(4), 463-473.
- Espinoza Salvadó, I. (2016). *Tipos de muestreo*. Facultad de Ciencias Médicas. Honduras: Unidad de investigación Científica .
- Fernández, E., & Arcos, A. (2017). *Objetos de aprendizaje, aula invertida, gamificación y m-learning para la enseñanza de medicina en la Universidad UNIANDÉS*. Obtenido de Repositorio PUCESA: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2312>
- Flórez Romero, R., Castro Martínez, J. A., Arias Velandia, N., Gómez Muñoz, D. P., Galvis Vásquez, D. J., Acuña Beltrán, L. F., . . . Rojas Benavides, L. (2016). *Aprendizaje, cognición y mediaciones en la escuela. Una mirada desde la investigación en instituciones educativas del Distrito Capital*. Bogotá: IDEP.
- García Aretio, L. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)*, 22(2), 9-22. doi:<https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23911>
- García Avilés, J. A. (2009). La comunicación ante la convergencia digital: algunas fortalezas y debilidades. *Signo y Pensamiento*, 28(54), 102-113.

- García Marcos, C. J., & Cabero Almenara, J. (2017). El diseño instruccional inverso para un recurso educativo abierto en la Formación Profesional española: El caso de Web Apps Project. *Education in the knowledge society (EKS)*, 18(2), 19-32. doi:http://dx.doi.org/10.14201/eks20171821932
- Gobierno del Estado de Hidalgo. (2019). *3° Informe de Resultados*. Pachuca de Soto: Elementum.
- Grané, M., & Bartolomé, A. (2013). Nuevas concepciones del aprendizaje y la educación: trending topics. Aprendizaje y educación en la sociedad digital. En J. L. Rodríguez, (Comp.): *Aprendizaje y educación en la sociedad digital* (págs. 32-49). Barcelona: Universitata de Barcelona. doi:10.1344/106.000002060
- Hernández, R. F. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH)*. Comunicación Social. Ciudad de México: SCT y IFT.
- International Society for Technology in Education. (01 de Agosto de 2007). *National Educational Technology Standards for Students*. Obtenido de NETS for Students: Second Edition: <http://www.iste.org>
- Kluzer, S., & Pujol Priego, L. (2018). *DigComp into Action. Get Inspired make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union. doi:10.2760/112945
- Lesta, M., & Tachela Prado, D. (2015). Nativos digitales vs. Inmigrantes digitales ¿una definición posible? *VIII Seminario Regional (Cono Sur): Políticas, actores y prácticas de la comunicación: encrucijadas de la investigación en América Latina*. Córdoba: ALAIC.
- Linne, J. (2014). Dos generaciones de nativos digitales. *Revista Brasileña de Ciencias de la Comunicación (RBCC)*, 37(2), 203-221. doi:0.1590/1809-5844 20149

- Lira, S. (19 de enero de 2016). *Sociedad de la Información y Sociedad del Conocimiento*. Obtenido de Capacitación y TICS: <http://sandalirasaez.blogspot.com/2016/01/sociedad-de-la-informacion-y-sociedad.html>
- Medina Rios, D. F., & Pinzón Robles, P. (2015). Desarrollo de competencias académicas utilizando la Wiki en la enseñanza de nivel superior: caso de dos universidades colombianas y sus bibliotecas. *Virtualis*, 6(12), 40-59.
- Micheli Thirion, J., & Valle Zárate, J. E. (2018). La brecha digital y la importancia de las tecnologías de la información y la comunicación en las economías regionales de México. *Realidad, datos y espacio revista internacional de estadística y geografía*, 9(2), 38-56.
- Mills, J., Wiley, C., & Williams, J. (2019). "This Is What Learning Looks Like!" Backward Design and the Framework in First Year Writing. *Libraries and the Academy*, 19(1), 155-175.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J. L., & Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 29(1), 75-88.
- Mongue, C., & Gómez, P. (2016). La planificación del aprendizaje digital: una propuesta innovadora a través del cine. *Revista internacional de aprendizaje y cibernética*, 18(1), 69-83.
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2003). Learning object review instrument (LORI). User Manual.
- Ocsa, A., Herrera, J., & Suero, G. (02 de septiembre de 2018). *Objetos de Aprendizaje Móviles para la Educación Regular. Diseño, desarrollo y evaluación*. Obtenido de Reposital Material Educativo: <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/20.500.12579/4>

592/OBJETOS%20DE%20APRENDIZAJE%20MOVILES%20VIRTUALEDU
CA%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Olivares Carmona, K. M., Angulo Armenta, J., Torres Gastelú, C. A., & Madrid García, E. M. (2016). Las TIC en educación: metaanálisis sobre investigación y líneas emergentes en México. *Apertura*, 8(2), 100-115. doi: <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v8n2.866>
- Organista Sandoval, J., & Cordero Arroyo, G. (2006). Estadística y objetos de aprendizaje. *Nueva época*, 6(5), 22-35.
- Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia*, 19(2), 93-110. doi:10.17163/soph.n19.2015.04
- Otero, A., Ricardez, J., & Vega, C. (2018). El aprendizaje móvil, una visión del docente. *Multidisciplinas de la ingeniería*, 6(8), 76-86.
- Pascuas Rengifo, Y., Jaramillo Morales, C. O., & Verástegui González, F. (2015). Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje como estrategias para fomentar la permanencia estudiantil en la educación superior. *Revista Escuela de Administración de Negocios*(79), 116-129. doi:<https://doi.org/10.21158/01208160.n79.2015.1271>
- Peña, C., Cázares, L., & Velázquez, L. (2016). Objetos de aprendizaje en entornos digitales: desarrollo de competencias en la educación. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 3(5), 5-24.
- Pérez Zúñiga, R., Mercado Lozano, P., Martínez García, M., Mena Hernández, E., & Partida Ibarra, J. Á. (2018). La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*, 8(16), 1-24. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.371>
- Prensky, M. (2014). *Enseñar a Nativos Digitales*. México: SM de Ediciones.
- Prieto Fernández, M., Mijares Llamozas, B., & Llorent Bedmart, V. (2014). Roles del docente y del alumno universitario desde las perspectivas de ambos

protagonistas del hecho educativo. *Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social (REDHECS)*, 9(18), 273-293.

Ramírez Martinell, A., & Casillas, M. (2017). *Saberes digitales de los docentes de educación básica. Una propuesta para la discusión desde Veracruz*. (1 ed.). Xalapa: Secretaría de Educación de Veracruz.

Ramírez, M., & Ruiz, O. (febrero de 2019). *El mito de los Nativos Digitales Tendencias en la educación superior*. doi:10.13140/RG.2.2.16819.27688

Scott, C. L. (2015). *El futuro del aprendizaje2. ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI?* París: Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO.

Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (Marzo de 2019). *Marco de Habilidades Digitales*. Obtenido de Portal único del gobierno: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/444450/Marco_de_habilidades_digitales_vf.pdf

Secretaría de Educación Pública. (28 de junio de 2017). *Modelo Educativo para la Educación Obligatoria*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5488338&fecha=28/06/2017

Secretaría de Educación Pública. (22 de Noviembre de 2018). *Documento Base del Bachillerato General*. Obtenido de Dirección General de Bachillerato: https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/pdf/Doc_Base_22_11_2018_dgb.pdf

Secretaría de Gobernación. (15 de mayo de 2019). DECRETO Por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de los artículos 3o., 31 y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia educativa. Ciudad de México, México: Diario Oficial de la Federación (DOF). Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5560457&fecha=15/05/2019&print=true

- Sevilla, H., Tarasow, F., & Luna, M. (2017). *Educación en la era digital* (1 ed.). Guadalajara: Pandora.
- Soto Campoblanco, B. (2017). El diseño instruccional y la educación a distancia. *Revista EduTicInnova*(5), 22-29.
- Tamayo y Tamayo, M. (2009). *El Proceso de la Investigación científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. (5 ed.). México: Limusa.
- Torres Díaz, J., Infante Moro, A., & Torres Carrion, P. V. (2015). Aprendizaje móvil: perspectivas. *Universities and Knowledge Society Journal (RUSC)*, 12(1), 38-49. doi:<http://doi.dx.org/10.7238/rusc.v12i1.1944>
- Torres Hernández, N., Pessoa, T., & Gallego Arrufat, M. J. (2019). Intervención y evaluación con tecnologías de la competencia digital en seguridad digital. *Digital Education*(35), 111-129. doi:<https://doi.org/10.1344/der.2019.35.111-129>
- Valdez Alejandro, F. J. (2012). Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y la comunicación. *XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática* (págs. 1-14). Ciudad de México: UNAM.
- Vargo, J., Nesbit, J., Belfer, J., & Archambault, A. (2003). Learning Object Evaluation: computer-mediated collaboration and inter-rater reliability. *International Journal of Computers and Applications*, 25(3), 1-8.
- Veytia Bucheli, M. G., Lara Villanueva, R. S., & García Robelo, O. (2018). Objetos virtuales de aprendizaje en Educación Superior. *Eikasía: Revista de filosofía*(79), 207-224.
- Villalonga, C. (23 de Marzo de 2018). *Metodología para el desarrollo de competencias eLearning en Global Campus Nebrija*. Obtenido de Universidad Nebrija: <https://www.nebrija.com/nebrija-global-campus/pdf/metodologia-desarrollo-comptetencias.pdf>

Wiggins, G., & McTighe, J. (2011). *The understanding by design guide to creating high-quality units. Chapter 1. What Is Backward Design?* Alexandria: ASCD.

Zepeda Peña, H. H., Méndez, M. E., & Galván Álvarez, H. I. (2019). Evaluación de la competencia digital en profesores de educación superior de la costa norte de Jalisco. *Revista Iberoamericana de Producción académica y Gestión Educativa*, 6(11), 11-37.

Dirección General de Bibliotecas UAG