

Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

Propuesta de un modelo educativo no formal de divulgación científica, basado en la horizontalidad dialógica a través de plataforma digital

Tesis

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

Presenta

Diego Escudero Sánchez

Dirigido por:

Dra. Reyna Moreno Beltrán

Querétaro, Qro. a 04 de noviembre de 2026

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DGBSDI-UAQ

La presente obra está bajo la licencia:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es

CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:

Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada , brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios . Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales .

SinDerivadas — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una excepción o limitación aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como publicidad, privacidad, o derechos morales pueden limitar la forma en que utilice el material.

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática
Maestría en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje

Propuesta de un modelo educativo no formal de divulgación científica, basado en la horizontalidad dialógica a través de plataforma digital

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado

Maestro en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje

Presenta

Diego Escudero Sánchez

Dirigido por:

Dra. Reyna Moreno Beltrán

Dra. Reyna Moreno Beltrán
Presidente

Dra. Raquel Mondragón Huerta
Secretario

Dr. Eduardo Aguirre Caracheo
Vocal

Dra. Sandra Luz Canchola Magdaleno
Suplente

Dra. Alejandra Yohana Vergara Ávalos
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
04 de noviembre 2026
México

Agradecimientos.

Expreso mi más profundo agradecimiento a la doctora Dra. Reyna Moreno Beltrán, directora de esta tesis, por su guía experta, paciencia infinita y capacidad para desafiar mis ideas hacia horizontes más amplios. Sus comentarios incisivos sobre metodologías de investigación y usabilidad de plataformas digitales fueron fundamentales para pulir este trabajo.

A mis padres, pilares de mi vida, les agradezco el apoyo incondicional que me permitió dedicar horas interminables a la lectura y escritura. Su fe en mí, incluso en momentos de duda, fue el motor que me impulsó a completar esta maestría.

A mi familia cercana, gracias por su comprensión ante mi ausencia en reuniones familiares y por sus mensajes de aliento que iluminaron las noches de revisión. Su calidez emocional sostuvo mi equilibrio.

A mis amigos más cercanos, gracias por las pausas café que recargaron mi energía y por celebrar cada avance con alegría genuina. Su amistad transformó el estrés en motivación.

Finalmente, agradezco a la comunidad académica mexicana, comprometida con la innovación pedagógica en tiempos de transformación digital. Esta tesis es un pequeño aporte a ese esfuerzo colectivo por una educación inclusiva y equitativa.

Realizar esta maestría ha sido un viaje de crecimiento personal y profesional. A todos, de corazón: ¡mil gracias! Sin ustedes, estas páginas serían solo palabras; con ustedes, son un puente hacia el impacto educativo.

Índice

ÍNDICE 4
ÍNDICE DE TABLAS 6
ÍNDICE DE FIGURAS 7
ABREVIATURAS Y SIGLAS 8
RESUMEN 9
ABSTRACT 11
1. INTRODUCCIÓN 13
1.1 Planteamiento del Problema 13
1.2 Justificación 24
2. ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE 27
2.1 Antecedente 27
2.2 Estado del Arte 31
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 35
3.1 Divulgación científica 35
3.2. Modelos de Divulgación 36
3.2.1 Modelo del Déficit 36
3.2.2 Modelo de Diálogo o Bidireccional 37
3.2.3 Modelo de Construcción Social 37
3.2.4 Teoría de Sistemas y Teoría de la Información 38
3.2.5 Modelo Inclusivo y Adaptativo 39
3.3 Horizontalidad Dialógica 39
3.3. Principios de la Horizontalidad Dialógica 40
3.3.1 Descolonización y Equidad Discursiva 40
3.3.2 Implicaciones en la Producción y la Comunicación 41
3.4 Las plataformas de divulgación 42
4. HIPÓTESIS 44
4.1 Supuestos 44
4.2 Pregunta de investigación 44
5. OBJETIVOS 45
5.1 Objetivo General 45
5.2 Objetivos Específicos 45
6. METODOLOGÍA 46
6.1 Recursos Materiales 49
6.2 Recursos Humanos 51
6.3 Tipo de Investigación 51
6.4 Población o Unidad de Análisis 53
6.4.1 Muestra y Tipo de Muestra 53
6.4.2 Técnicas o Instrumentos 54
7. PROPUESTA 56
7.1 Primer prototipo 56
7.2 Segundo prototipo 63
7.3 Tercer prototipo 71
8. RESULTADOS 82
8.1 Resultados Cualitativos 90

8.2 Resultados Cuantitativos 92
8.2.1 Percepción de los Investigadores 93
8.2.1.1 Indicador de Satisfacción General con la Plataforma 93
8.2.1.2 Indicador de Navegación y Usabilidad 94
8.2.1.3 Indicador de Diseño y Presentación Visual 97
8.2.2 Percepción del público que visualizó los productos de divulgación 99
8.2.2.1 Dimensión Claridad de los Productos 101
8.2.2.2 Dimensión Facilidad de Uso de la Plataforma 104
9. DISCUSIÓN 107
9.1 Limitaciones 110
10. CONCLUSIONES 112
10.1 Recapitulación del Propósito y Método del Estudio 112
10.1.1 Conclusiones desde la Dimensión Teórica 113
10.1.2 Conclusiones desde la Dimensión Metodológica 114
10.1.3 Conclusiones desde la Dimensión Empírica 115
10.1.4 Conclusiones desde la Dimensión Institucional 117
10.2 Proyección a Futuro y Recomendaciones 118
10.2.1 Recomendaciones Institucionales y Prácticas 118
10.3 Recomendaciones Académicas (Futuras líneas de investigación) 119
11 REFERENCIAS 121
12 ANEXOS 129

Índice de tablas

Tabla 1 Productos de divulgación reconocidos por la SECIHTI 16
Tabla 2 *Modelos y teorías de divulgación revisadas* 35
Tabla 3 *Principales plataformas de divulgación en México* 42
Tabla 4 *Participantes* 54
Tabla 5 Técnicas e instrumentos de la investigación 54
***Tabla* 6** Características de los productos de divulgación..... 86
Tabla 7 Autores de productos de divulgación dentro de la plataforma digital 88
Tabla 8 Resultados de la primera pregunta de la escala Likert aplicada 93
Tabla 9 Resultados de la segunda pregunta de la escala de Likert aplicada..... 94
Tabla 10 Resultados de la tercera pregunta de la escala Likert aplicada 94
Tabla 11 *Resultados de la cuarta pregunta de la escala de Likert aplicada*..... 95
Tabla 12 *Resultados de la quinta pregunta de la escala Likert aplicada*..... 95
Tabla 13 *Resultados de la sexta pregunta de la escala Likert aplicada*..... 96
Tabla 14 *Resultados de la séptima pregunta de la escala Likert aplicada*..... 96
Tabla 15 *Resultados de la octava pregunta de la escala Likert aplicada*..... 97
Tabla 16 *Resultados de la novena pregunta de la escala Likert aplicada*..... 98
Tabla 17 *Resultados de la décima pregunta de la escala Likert aplicada*..... 98
Tabla 18 *Resultados de la onceaba pregunta de la escala Likert aplicada*..... 99
Tabla 19 Resultados de la primera pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma 101
Tabla 20 Resultados de la segunda pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma 102
Tabla 21 Resultados de la tercera pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma 102
Tabla 22 Resultados de la cuarta pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma 103
Tabla 23 Resultados de la quinta pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma 104
Tabla 24 Resultados de la sexta pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma 104
Tabla 25 Resultados de la séptima pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma 105
Tabla 26 Resultados de la octava pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma 105
Tabla 27 Resultados de la novena pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma 106
Tabla 28 Resultados de la décima pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma 106

Índice de figuras

Figura 1 *Importancia de la divulgación científica* 17
Figura 2 Frecuencia en la que publican divulgación científica 18
Figura 3 Importancia de la accesibilidad de los productos de divulgación para las personas con discapacidad 19
Figura 4 Conocimiento de los encuestados sobre plataformas virtuales enfocadas en divulgación científica 20
Figura 5 Importancia del DOI en los productos de divulgación 21
Figura 6 Importancia de las redes sociales en la divulgación científica 21
Figura 7 Probabilidad de que los investigadores publiquen en una plataforma virtual enfocada en la divulgación científica 22
Figura 8 Conocimiento del concepto horizontalidad dialógica 23
Figura 9 Importancia de la horizontalidad dialógica 23
Figura 10 Proceso del DCU 47
Figura 11 Pestaña de inicio del primer prototipo 58
Figura 12 Pestaña ¿Qué es divulgar? del primer prototipo 59
Figura 13 Pestaña de publicaciones del primer prototipo 60
Figura 14 Micrositios de cada uno de los productos de divulgación en el primer prototipo 61
Figura 15 Pestaña de autores del primer prototipo 62
Figura 16 Pestaña divulga del primer prototipo 63
Figura 17 Nueva pestaña Aprende a divulgar 64
Figura 18 Pestaña ¿Qué es divulgar? del segundo prototipo 65
Figura 19 Micrositios de cada uno de los productos de divulgación en el segundo prototipo 66
Figura 20 Micrositio de un artículo de divulgación en la plataforma 67
Figura 21 Micrositio de un post de divulgación en la plataforma 68
Figura 22 Micrositio de un video de divulgación en la plataforma 69
Figura 23 Micrositio de un podcast de divulgación en la plataforma 69
Figura 24 Pestaña autores del segundo prototipo 70
Figura 25 Pestaña inicio del tercer prototipo 71
Figura 26 Pestaña ¿Qué es divulgar? del tercer prototipo 72
Figura 27 Pestaña Aprende a divulgar del tercer prototipo 73
Figura 28 Curso ¿Qué es la divulgación científica? del tercer prototipo 74
Figura 29 Curso Artículo de divulgación del tercer prototipo 75
Figura 30 Curso Videos de divulgación del tercer prototipo 76
Figura 31 Curso Post de divulgación del tercer prototipo 77
Figura 32 Curso Podcast de divulgación del tercer prototipo 78
Figura 33 Pestaña Descubre del tercer prototipo 79
Figura 34 Micrositio de un video de divulgación en la plataforma, tercer prototipo 80
Figura 35 Pestaña Nosotros del tercer prototipo 81

Abreviaturas y siglas

ASF	Auditoría Superior de la Federación
AUC	Acceso universal al conocimiento
CIIC	Convocatoria Institucional de Investigación Científica
CONAHCyT	Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías
CPI	Centros Públicos de Investigación
CVU	Currículum Vitae Único
DCU	Diseño Centrado en el Usuario
DOI, por sus siglas en ingles	Identificador de Objetos Digitales
FECYT	Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología
IA	Inteligencia artificial
ISBN	International Standard Book Number
ISSN	International Standard Serial Number
LSM	Lengua de Señas Mexicana
MIIC	Modelo de Información Institucional
MH	Metodologías Horizontales
PHC	Producción Horizontal del Conocimiento
SECIHTI	Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación
SNII	Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores
SOMEDICyT	Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica
UAQ	Universidad Autónoma de Querétaro

Resumen

Recientemente, la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) ha establecido como requisito para el financiamiento y reconocimiento en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) que los investigadores integren la divulgación científica bajo los principios de Acceso Universal al Conocimiento (AUC) y horizontalidad dialógica. No obstante, la ausencia de manuales operativos ha generado incertidumbre en la comunidad académica sobre cómo ejecutar y acreditar estos productos. Por ello, el objetivo de esta tesis fue proponer un modelo educativo no formal mediante una plataforma digital, diseñado para capacitar a los investigadores en la creación de objetos comunicativos orientados a grupos vulnerables. Se realizó una investigación aplicada con un alcance de diseño de prototipo, utilizando la metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) para asegurar la pertinencia del modelo. El estudio contó con la participación de 10 investigadores del SNII de la Universidad Autónoma de Querétaro, quienes evaluaron tres iteraciones progresivas de la plataforma digital denominada *Divulgauc*. Para la recolección de datos se utilizaron instrumentos cualitativos y cuantitativos, incluyendo una escala de Likert para medir la satisfacción, usabilidad y diseño. El proyecto culminó en una plataforma que aloja cinco cursos autogestivos sobre la creación de artículos, videos, podcasts y posts de divulgación. Los datos cuantitativos revelaron que el 80% de los usuarios expresó estar totalmente satisfecho con el modelo, mientras que el 100% calificó la plataforma como fácil de usar y con un diseño profesional. Asimismo, se logró operacionalizar la inclusión mediante la integración de intérpretes de Lengua de Señas Mexicana (LSM) en los productos audiovisuales, atendiendo efectivamente a grupos vulnerables. Se concluyó que el modelo educativo propuesto subsana exitosamente la carencia formativa y técnica de los investigadores, facilitando la transición del modelo de déficit a la horizontalidad dialógica. Sin embargo, se identificó una barrera administrativa significativa: la plataforma educativa, al carecer de ISSN o ISBN, no puede asignar el DOI a los productos generados, un requisito técnico indispensable para la validación curricular en el sistema Rizoma de la

SECIHTI. Por tanto, aunque la herramienta es pedagógicamente efectiva, requiere de una integración institucional para garantizar la certificación académica de la divulgación.

Palabras clave: divulgación científica, horizontalidad dialógica, comunicación científica, educación no formal, acceso universal al conocimiento

Abstract

Recently, the Secretariat of Science, Humanities, Technology, and Innovation (SECIHTI) has established as a requirement for funding and recognition in the SNII that researchers integrate scientific dissemination under the principles of Universal Access to Knowledge (AUC) and dialogical horizontality. However, the absence of operating manuals has generated uncertainty in the academic community about how to execute and accredit these products. Therefore, the objective of this thesis was to propose a non-formal educational model through a digital platform, designed to train researchers in the creation of communicative objects aimed at vulnerable groups. Applied research was conducted with a prototype design scope, using the User-Centered Design (UCD) methodology to ensure the relevance of the model. The study involved 10 researchers from the SNII at the Autonomous University of Querétaro, who evaluated three progressive iterations of the digital platform called *Divulgauc*. Qualitative and quantitative instruments were used for data collection, including a Likert scale to measure satisfaction, usability, and design. The implementation of the model resulted in a platform that hosts five self-directed courses on creating articles, videos, podcasts, and outreach posts. Quantitative data revealed that 80% of users expressed total satisfaction with the model, while 100% rated the platform as easy to use and professionally designed. Furthermore, inclusion was achieved through the integration of Mexican Sign Language (LSM) interpreters in audiovisual products, effectively serving vulnerable groups. It was concluded that the proposed educational model successfully addresses the training and technical shortcomings of researchers, facilitating the transition from a deficit model to dialogical horizontality. However, a significant administrative barrier was identified: the educational platform, lacking an ISSN or ISBN, cannot assign a DOI to the products generated, an essential technical requirement for curriculum validation in the SECIHTI's Rizoma system. Therefore, although the tool is pedagogically effective, it requires institutional integration to guarantee academic certification of dissemination.

Keywords: scientific dissemination, dialogic horizontality, scientific communication, non-formal education, universal access to knowledge

1. Introducción

Este capítulo cuenta con dos apartados. El primero presenta el planteamiento del problema y el segundo la justificación de la investigación. El primer apartado se centra en conceptualizar los temas que se abordan durante toda la investigación, entre los que se encuentran la divulgación científica, la horizontalidad dialógica, el acceso universal al conocimiento, entre otros. Además, se exponen los resultados de una encuesta aplicada a 30 investigadores para corroborar que el tema es pertinente y actual.

Por otro lado, el segundo apartado señala los beneficios que trae consigo los resultados de la investigación para los investigadores pertenecientes al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT), actualmente Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI). Este cambio se realizó con la llegada de la presidenta de México, Claudia Sheinbaum Pardo al poder en el 2025. Además, se describió la plataforma virtual que se desarrolló para que los investigadores se capacitaran sobre cómo desarrollar y publicar sus productos de divugación científica.

1.1 Planteamiento del Problema

Recientemente, la SECIHTI ha solicitado a las personas interesadas en obtener reconocimiento y recursos financieros a través de convocatorias públicas, que incluyan en los proyectos de investigación divulgación científica con los principios del Acceso Universal al Conocimiento (AUC). Es tal la importancia que el SECIHTI le ha conferido a este nuevo tipo de divulgación basado en AUC que ha hecho modificaciones organizacionales, normativas, administrativas y valorativas al respecto.

Algunas de las convocatorias lanzadas por la SECIHTI en los últimos dos años fueron: Convocatoria Investigadoras e Investigadores por México, Convocatoria Ciencia de Frontera 2024, Convocatoria Institucional de Investigación Científica (CIIC) 2025, Convocatorias Cátedras CONACYT para Jóvenes Investigadores, Convocatoria de Acceso Universal al Conocimiento (RENAJEB),

entre otras. Estas convocatorias reflejan el compromiso de la SECIHTI con la promoción del AUC y la innovación en México, buscando involucrar a investigadores de diversas disciplinas y niveles de experiencia.

Algunos de los elementos de AUC solicitados en las convocatorias mencionadas incluyen acciones y criterios orientados a garantizar que los resultados, avances y beneficios derivados de la investigación científica, humanística y tecnológica sean accesibles a toda la sociedad mexicana. Entre los que se encuentra:

- Disposición de resultados y materiales generados en proyectos de investigación para su consulta pública y gratuita, asegurando que más personas puedan beneficiarse de ellos.
- Inclusión de estrategias de divulgación científica, como la publicación de artículos, libros, y la realización de actividades abiertas para difundir el conocimiento generado en medios accesibles.
- Respeto y promoción de la diversidad cultural y lingüística en la comunicación del conocimiento, adecuando los materiales a diferentes públicos y contextos.
- Participación de las y los investigadores en actividades que fomenten la democratización y socialización de sus resultados, incluyendo conferencias, talleres, materiales multimedia y eventos públicos.
- Consideración de beneficios sociales claros: los proyectos deben explicar cómo sus resultados impactarán positivamente a comunidades, sectores vulnerables y contribuirán al desarrollo social o bienestar.
- En algunos llamados, se solicita explícitamente la colaboración interinstitucional, el trabajo en redes (nacionales/internacionales) y la equidad/inclusión en la conformación de los equipos, como parte de la universalidad del acceso al conocimiento.

Aun cuando esta nueva divulgación basada en los principios del AUC es de suma importancia para la SECIHTI, no existe un documento oficial que explique detalladamente qué es el AUC, cuál es su diferencia y semejanza con otros términos similares como la divulgación de la ciencia, el periodismo científico, la alfabetización científica, la comprensión pública de la ciencia, la cultura científica, la ciencia abierta, la comunicación pública de la ciencia, o el derecho al acceso a la información.

Tampoco hay un documento oficial que describa a nivel operativo cómo realizar esta divulgación y cómo presentar sus productos formalmente para su acreditación. Esta carencia ha provocado desorientación entre la comunidad académica y, en consecuencia, han surgido diversas interpretaciones, muy distintas entre sí, sobre qué podría ser la divulgación con principios de AUC y cómo se realiza (Universidad Autónoma de México, 2023; Universidad de Guadalajara, 2023; Universidad de Sonora, 2023; Universidad Veracruzana, 2023). El desconcierto generalizado podría reducir las oportunidades de que la comunidad académica acceda a los reconocimientos y recursos que otorga la SECIHTI.

Tras una revisión general de la escasa literatura especializada disponible, se identificó que dos principios que distinguen al AUC podrían ser: la horizontalidad dialógica, y el diseño de productos adecuados a grupos en situación de vulnerabilidad o subrepresentados en el beneficio del conocimiento científico con el uso de nuevas herramientas audiovisuales (Universidad Autónoma de México, 2023). Por todo lo anterior, es pertinente y necesario que la comunidad de investigadores e investigadoras de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), México, aprendan a realizar este nuevo tipo de divulgación; pero este proceso de aprendizaje podría realizarse incorporando la tecnología digital disponible para su beneficio.

La falta de un modelo educativo no formal capaz de orientar conceptual, metodológica y operativamente a la comunidad educativa de la UAQ con relación al diseño, implementación y presentación de los productos necesarios para la correcta acreditación de las acciones de divulgación basada en la horizontalidad dialógica y

en el diseño de productos como se describe en la Tabla 1 adecuados a grupos en situación de vulnerabilidad o subrepresentados en el beneficio del conocimiento científico con el uso de nuevas herramientas audiovisuales, limita las oportunidades de obtener reconocimiento y recursos financieros de la SECIHTI.

Tabla 1
Productos de divulgación reconocidos por la SECIHTI

Producto	Criterios relevantes
Artículos de divulgación	Textos publicados en revistas o medios especializados en divulgación científica. Estos textos deben dirigirse a un público general y no a especialistas. Deben estar publicados en espacios especializados.
Libros de divulgación	Obras impresas o digitales, publicadas por editoriales reconocidas y preferentemente avaladas por instituciones académicas. Se evalúa la calidad y el rigor con que se presenta el conocimiento científico. Estos textos deben dirigirse a un público general y no a especialistas.
Capítulos de libros de divulgación	Textos incluidos en libros colectivos o compilaciones, siempre que cumplan con los estándares editoriales y de contenido.
Otros materiales	La SECIHTI acepta de manera amplia cualquier otro producto de divulgación científica, siempre que se pueda demostrar su calidad y su función de comunicar ciencia a públicos diversos. Por ejemplo, infografías, publicaciones en redes sociales, videos, etc.

Nota. Basado en SECIHTI (2025).

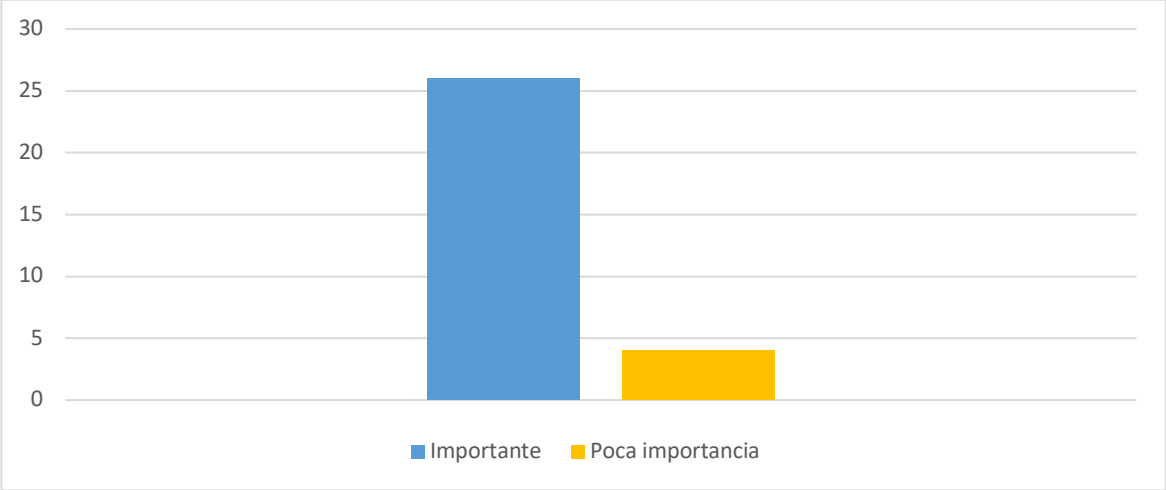
Para identificar la percepción de investigadores sobre la divulgación científica se aplicó una encuesta con 13 preguntas englobadas en cuatro categorías, datos demográficos, divulgación científica, plataformas virtuales y horizontalidad dialógica. En la primera categoría se exploró la edad y el nivel educativo que tienen los investigadores. La segunda categoría se enfocó en la percepción de los encuestados sobre la importancia y las características de la divulgación científica.

Por otro lado, la tercera categoría identificó la influencia de las redes sociales para realizar divulgación científica. Por último, la cuarta categoría se enfocó en identificar el conocimiento de los investigadores sobre horizontalidad dialógica. La encuesta fue de tipo Likert, sumando una pregunta abierta para identificar la experiencia de los participantes al divulgar ciencia. Participaron 30 investigadores en la encuesta.

En la categoría de *divulgación científica* se identificó que 26 (90%) participantes consideran muy *importante* divulgar la ciencia y cuatro señalaron que tiene poca importancia. Esto significa que gran parte de los investigadores reconoce la importancia de la divulgación científica en su quehacer de investigación. Sin embargo, esto no significa que realicen productos de divulgación como se puede ver en la Figura 1.

Figura 1

Importancia de la divulgación científica



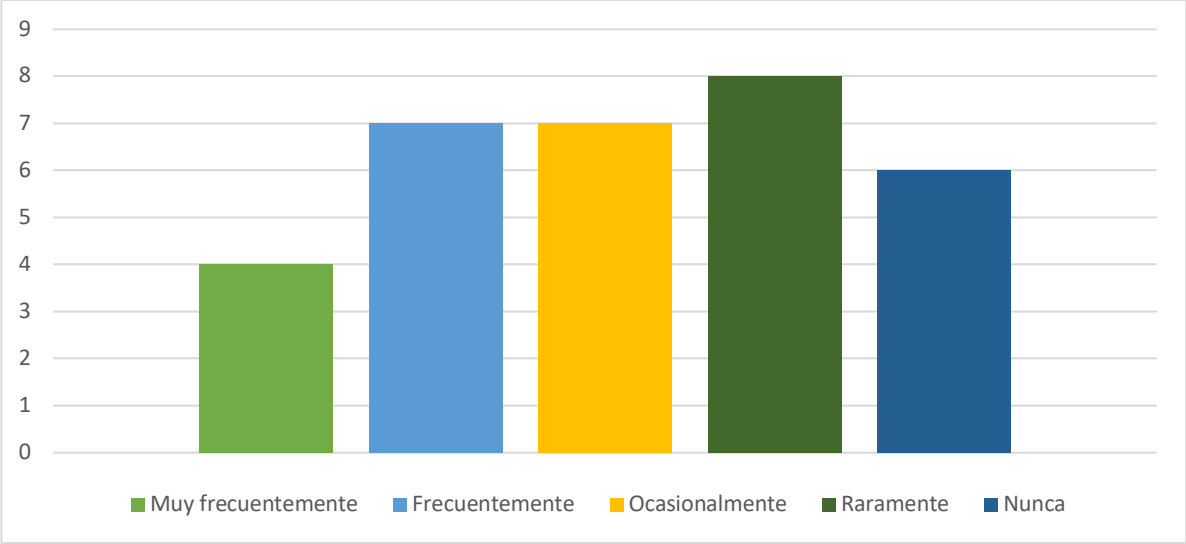
Nota. Elaboración propia.

Además, se detectó que cuatro de los 30 participantes (13.3%) realizan *muy frecuentemente* publicaciones de este estilo, siete *frecuentemente* (23.3%), siete *ocasionalmente* (23.3%), ocho *raramente* (26.64%) y seis *nunca* (19.9%). Es alarmante ver que gran parte de los investigadores no realizan productos de divulgación, pues es una actividad que permite que la población en general tenga

acceso a los nuevos avances del conocimiento científico como se puede ver en la Figura 2.

Figura 2

Frecuencia en la que publican divulgación científica

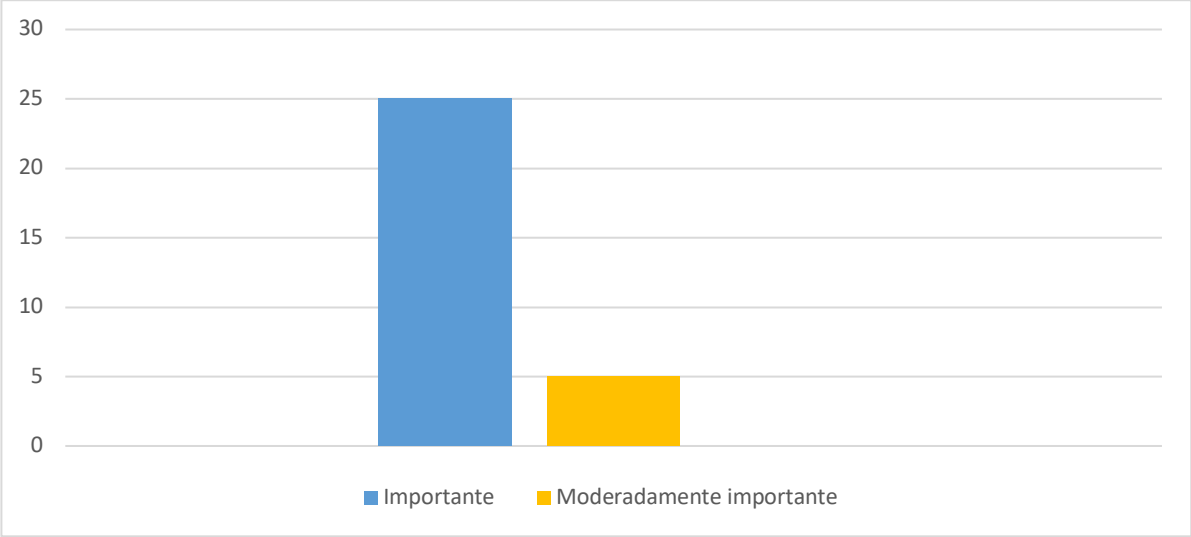


Nota. Elaboración propia.

Asimismo, se detectó que 25 de los investigadores (83.3%) encuestados señalaron que es *importante* que los productos de divulgación científica sean accesibles para las personas con discapacidad, pues en varias ocasiones no son considerados al publicarse estos productos. Por otro lado, cinco de los investigadores (16.6%) mencionaron que es *moderadamente importante* que los productos de divulgación sean accesibles para las personas con discapacidad. Esto se puede ver en la Figura 3.

Figura 3

Importancia de la accesibilidad de los productos de divulgación para las personas con discapacidad



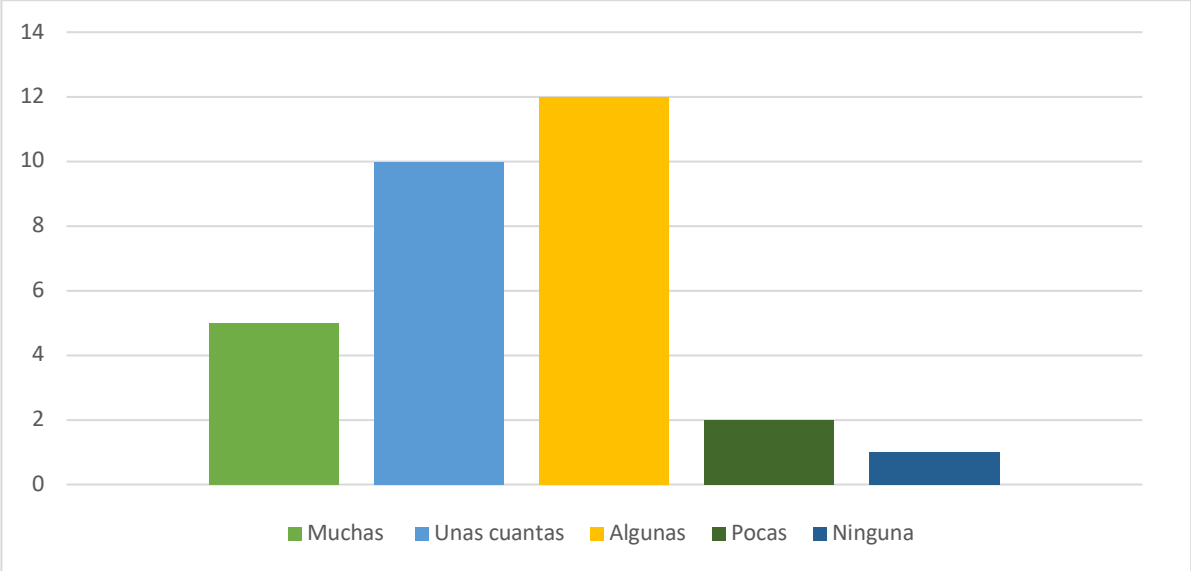
Nota. Elaboración propia.

Con los datos recabados en la primera categoría se puede inferir que es importante para los investigadores publicar productos de divulgación científica. Sin embargo, la mayoría de los encuestados raramente publican artículos y productos de divulgación. Por otro lado, los participantes señalaron que es importante adaptar los productos de divulgación para las personas con discapacidad.

Del mismo modo, en la categoría de *plataformas virtuales*, se identificó que únicamente cinco participantes conocen *muchas* plataformas virtuales enfocadas en divulgación científica, lo que corresponde al 16.66% de los encuestados. Al mismo tiempo, 10 conocen *unas cuantas* (33.33%), 12 *algunas* (39.9%), dos *pocas* (6.6%) y uno *ninguna* (3.3%). Esto indica que la mayoría de los investigadores encuestados no tienen amplios conocimientos sobre plataformas que se enfoquen en divulgar la ciencia, como se puede ver en la Figura 4.

Figura 4

Conocimiento de los encuestados sobre plataformas virtuales enfocadas en divulgación científica

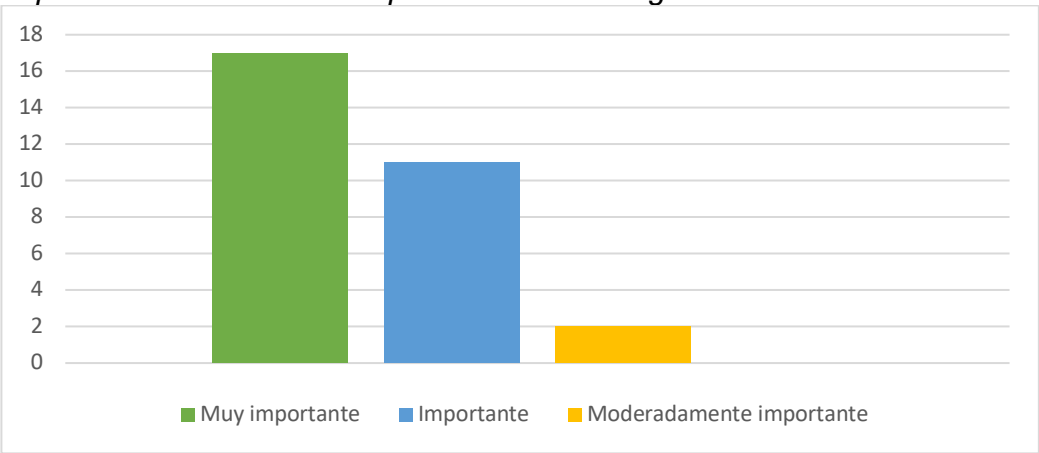


Nota. Elaboración propia.

Además, se detectó que 17 de los encuestados (56.66%) señalaron que es *muy importante* que los productos de divulgación cuenten con Identificador de Objetos Digitales (DOI, por sus siglas en ingles), 11 (36.6%) consideraron que es *importante* y uno colocó que *moderadamente importante.* Esto es interesante, pues la función principal del DOI es proporcionar información sobre la descripción y localización de estos objetos digitales en Internet a través de metadatos. Además, es un recurso solicitado por la SECIHTI al momento de subir sus productos a la plataforma Rizoma para su evaluación, como se puede ver en la Figura 5.

Figura 5

Importancia del DOI en los productos de divulgación

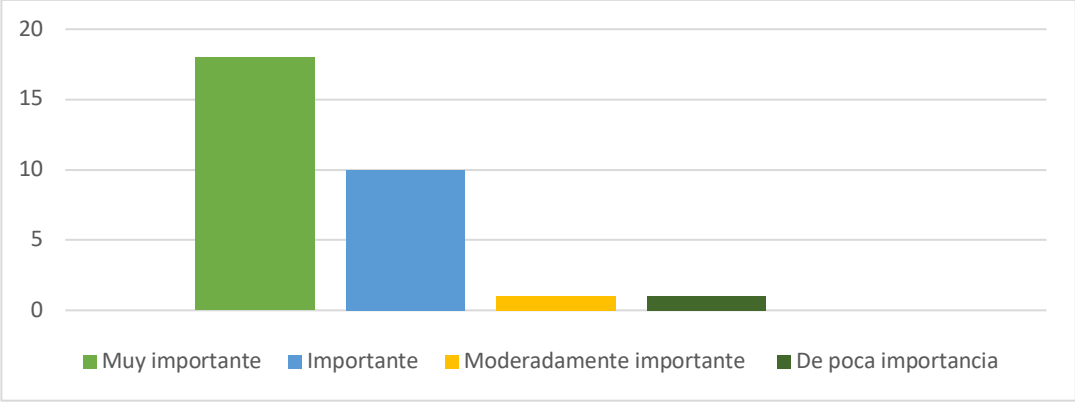


Nota. Elaboración propia.

Además, 18 de los participantes (59.9%) mencionaron que las redes sociales son *muy importantes* para el proceso de divulgación de la ciencia, ocho que es *importante* (26.6%), uno *moderadamente importante* y uno de *poca importancia* (3.3%). Esto señala que la mayoría de los encuestados reconocen que las redes sociales son importantes para divulgar la ciencia, pues gran parte de la población interacciona con información obtenida en las redes sociales, como se puede ver en la Figura 6.

Figura 6

Importancia de las redes sociales en la divulgación científica

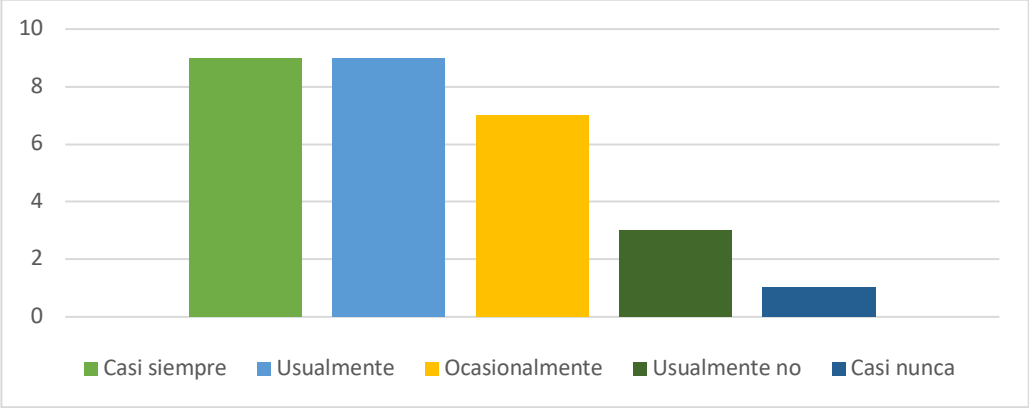


Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, nueve de los participantes (29.9%) mencionaron que *casi siempre* publicarían en una plataforma virtual enfocada en la divulgación científica, nueve *usualmente* (29.9%), ocho *ocasionalmente* (26.6%), tres *usualmente no* (9.9%) y uno *casi nunca* (3.3%). Es importante resaltar que gran parte de los investigadores encuestados están dispuestos a publicar productos de divulgación científica en una plataforma virtual enfocada en este tipo de comunicación científica, como se puede ver en la Figura 7.

Figura 7

Probabilidad de que los investigadores publiquen en una plataforma virtual enfocada en la divulgación científica

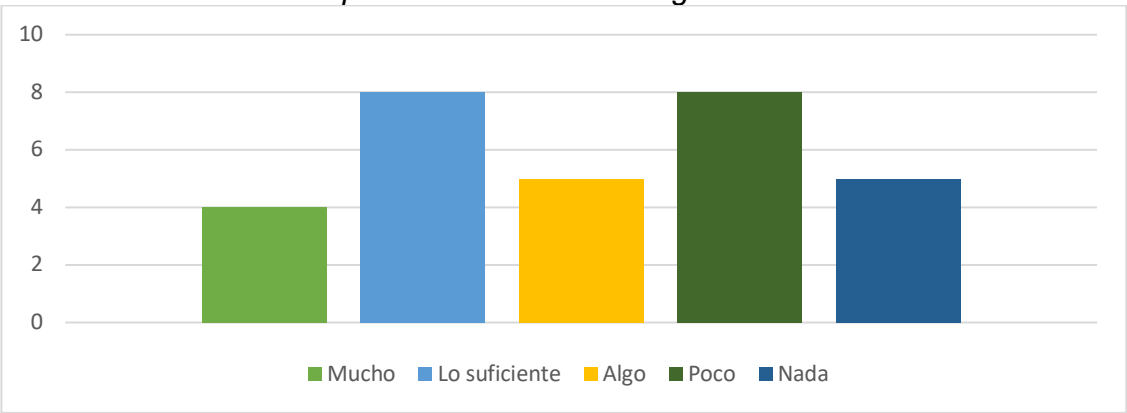


Nota. Elaboración propia.

Por último, en la categoría de *horizontalidad dialógica* se identificó que cuatro investigadores (13.33%) consideraron saber *mucho* sobre el concepto, ocho *lo suficiente* (26.6%), cinco *algo* (16.6%), ocho *poco* (26.6%) y cinco *nada* (16.6%). Con esto se puede inferir que varios de los investigadores reconocen no tener el conocimiento sobre el concepto horizontalidad dialógica. Esto limita su capacidad para construir y publicar sus productos de divulgación científica de manera correcta, como se puede ver en la Figura 8.

Figura 8

Conocimiento del concepto horizontalidad dialógica

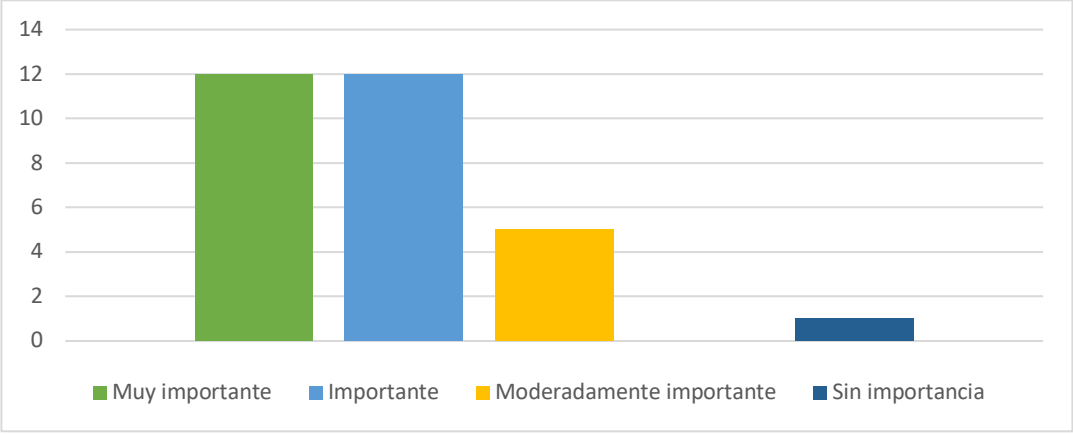


Nota. Elaboración propia.

Al mismo tiempo, 12 investigadores (39.9%) consideraron que este concepto es *muy importante* para realizar divulgación científica, 12 *importante* (39.9%), cinco *moderadamente importante* (16.6%) y uno sin *importancia* (3.3%). Estos datos señalaron que la mayoría de encuestados reconocen la importancia de la horizontalidad dialógica para cumplir con las características que estableció la SECIHTI para la divulgación científica, como se puede ver en la Figura 9.

Figura 9

Importancia de la horizontalidad dialógica



Nota. Elaboración propia.

Con estos datos, se identificó que para los encuestados es importante realizar productos de divulgación científica. Sin embargo, la mayoría de los participantes no conocen plataformas enfocadas en publicar este tipo de productos. Esto ocasiona que rara vez publiquen este tipo de comunicación científica. Por otro lado, la mayoría de las personas encuestadas señalaron que es importante adaptar los productos de divulgación para que las personas con discapacidad tengan la posibilidad de acceder a ellos.

También, se detectó que pocos investigadores tiene el conocimiento de qué es y para qué sirve la horizontalidad dialógica en el proceso de divulgación científica a pesar de ser un concepto importante para la SECIHTI. Asimismo, la experiencia de los autores sobre publicar productos de divulgación es casi nula, pero mencionaron estar dispuestos a divulgar en una plataforma digital enfocada en este tipo de comunicación científica (Escudero-Sánchez & Moreno Beltrán, 2025b).

1.2 Justificación

Es indudable que la divulgación de la ciencia y la tecnología representan un tema interesante de análisis y discusión sobre su función dentro de la sociedad. El rol de la divulgación se aborda desde un enfoque de respaldo y seguimiento institucional dentro de la SECIHTI. Esta institución desempeña una misión clave dentro del desarrollo nacional, ya sea por medio del Sistema de Becas, los Centros Públicos de Investigación (CPI) o el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) u otros programas para la comunidad científica (Vázquez González, 2014).

Los apoyos que brinda la SECIHTI a la comunidad científica impulsa la atención de problemáticas que pueden ser resueltas por medio del desarrollo científico y tecnológico. Sin embargo, debido a la confusión conceptual que existe entre las características de la divulgación, la difusión y el AUC, la comunidad científica se encuentra expuesta a no poder formar parte de los respaldos y programas que ofrecen la SECIHTI (CONAHCyT, 2023).

También, la plataforma Rizoma de la SECIHTI es una plataforma informática pública desarrollada en México para gestionar y proteger los datos de las

comunidades humanísticas, científicas y tecnológicas. Fue presentada el 25 de mayo de 2023 (CONAHCyT, 2024a). Esta plataforma busca garantizar la soberanía de los datos y el desarrollo tecnológico e informático del país, utilizando código abierto y evitando licencias privadas. Además, Facilitó la migración de más de 720 mil usuarios del antiguo Currículum Vitae Único (CVU).

De igual manera, se utiliza para realizar convocatorias como el SNII y para gestionar las solicitudes de becas de posgrado y busca crear una bolsa de trabajo al presentar el grado de especialización de los alumnos de posgrado. En el caso del AUC, esta plataforma trata de facilitar el AUC por medio de una red social con fotos, videos y texto, así como un atlas científico y un foro (CONAHCyT, 2024b). Tomando esto en cuenta, la plataforma tuvo una inversión inicial en de 89.9 millones de pesos.

Sin embargo, la plataforma Rizoma de la SECIHTI ha presentado varios problemas desde su lanzamiento. Varios investigadores reportaron fallas técnicas, inconsistencias y falta de claridad en el sistema. Las fallas de la plataforma SECIHTI (anteriormente Conahcyt) fueron reportadas principalmente a través de quejas directas de usuarios en redes sociales (*Facebook*) y reportes técnicos al Centro de Contacto de Atención (CCA), motivadas por la caída de la página de becas y errores en la plataforma.

Esto impide que completen sus solicitudes para el SNII y las becas de posgrado. Además, algunos investigadores reportaron que su pantalla generaba campos distintos a los de sus compañeros. Esto genera incertidumbre al ingresar la información correctamente. A pesar de las promesas de apoyo técnico y asesores, muchos investigadores no reciben la asistencia necesaria para completar sus registros. Los teléfonos asignados para soporte no funcionan y no hay respuesta a través de otros canales de comunicación.

La Auditoría Superior de la Federación (ASF) señaló deficiencias en la supervisión del desarrollo de la plataforma Rizoma por parte de la SECIHTI. La ASF identificó fallas en el informe técnico, falta de evidencia de participación de la SECIHTI en pruebas técnicas y funcionales, y posibles daños a la Hacienda Pública Federal por gastos injustificados (Mejia, 2024). Estos problemas generan

preocupación entre los investigadores, pues el reconocimiento en el SNII es fundamental para acceder a estímulos académicos, proyectos y oportunidades de desarrollo profesional.

Además de esto, la nueva plataforma por la cual la comunidad científica tiene que realizar la exposición de sus publicaciones ha aumentado la confusión entre los investigadores e investigadoras al momento de identificar las características de cada una de las comunicaciones científicas (CONAHCyT, 2024b). Si no se resuelve lo antes mencionado, existe la posibilidad que, al momento de la evaluación para ingresar, permanecer o crecer dentro del SNII, los postulantes cuenten con dificultades para identificar sus productos y les nieguen formar parte de los programas que maneja la SECIHTI.

2. Antecedentes y Estado del Arte

La divulgación científica, desde la llegada de la era industrial en el siglo XX, ha experimentado una expansión notable a través de múltiples canales de comunicación, consolidándose como un pilar fundamental en la sociedad moderna. Gracias a los avances tecnológicos, la difusión del conocimiento especializado ha trascendido los medios tradicionales impresos para abarcar plataformas digitales, permitiendo que tanto expertos como público general accedan a información científica de manera más amplia y eficiente. Este proceso comunicativo tiene como objetivo principal extender el alcance del saber científico para fomentar una sociedad más informada y participativa.

En la actualidad, la divulgación científica es un puente esencial entre la comunidad científica y la sociedad. Esto facilita que el conocimiento técnico alcance incluso a aquellos sin especialización en la materia. La presencia del internet y las redes sociales incrementó significativamente la accesibilidad a la información científica. Esto derivó en nuevas estrategias comunicativas que buscan no solo informar, sino también incentivar la curiosidad y el diálogo horizontal entre emisores y receptores. En este sentido, esta evolución refleja una transición hacia un modelo colaborativo, donde el intercambio y la participación del público son elementos centrales para la consolidación de una cultura científica.

Tomando en cuenta lo anterior, esta sección presentará estudios, investigaciones y trabajos previos que han abordado el mismo tema o alguno relacionado con el problema central de la investigación. Esta sección ayuda a contextualizar el problema de investigación y a demostrar que existe una base teórica y empírica que respalda la relevancia del estudio actual. Asimismo, se analizará y sintetizará a literatura académica más relevante y reciente sobre la divulgación científica, el AUC y la horizontalidad dialógica en México.

2.1 Antecedente

Con la llegada de la era industrial, durante el siglo XX, la divulgación científica se expandió por diversos canales de comunicación y se convirtió en uno de los

elementos más importantes de la sociedad. Con los avances tecnológicos de la época moderna facilitaron que la divulgación científica se publicara en medios digitales. Durante este periodo, la divulgación buscó popularizar contenido especializado por parte de expertos y la población general. Los autores que desempeñan este proceso comunicativo tienen como principal objetivo extender el alcance de los conocimientos especializados (Morgado & Fernández-Silva, 2020).

La divulgación científica juega un rol primordial al momento de impulsar a los integrantes interesados y dispuestos de una sociedad a participar activamente en la diseminación del saber científico. Esto permite identificar que la divulgación de la ciencia tiene como principal objetivo hacer llegar los conocimientos técnicos a un público general.

Tradicionalmente, cuando se hablaba de divulgación de la ciencia siempre se consideraban los medios impresos como único medio para realizar este tipo de comunicación. Con la llegada del internet a finales del siglo XX, el alcance del conocimiento científico a un público no especializado aumentó en gran medida por la accesibilidad de la información. Se debe buscar aprovechar los medios tradicionales de comunicación (medios impresos, radio y televisión) y las redes sociales (*Facebook, Twitter, Instagram* y *YouTube*) para incrementar el número de personas que reciben los conocimientos divulgados (Chomón-Serna & Busto Salinas, 2018).

Las estrategias y los resultados impulsan la curiosidad de las personas no expertas en temas científicos y permiten que intercambien lugares los emisores y receptores para una evolución continua y compleja. Esta experiencia está estructurada por tres factores clave. La primera se encarga de contar el mensaje mediante varios medios. El segundo factor busca que el mensaje proveniente de la ciencia se expanda entre el público general mediante plataformas colaborativas. Por último, cada componente textual es independiente, de manera que pueda ser considerado por cualquiera de las fases del discurso.

La divulgación científica debe ser relevante y significativa, no sólo para una audiencia experta en ciencia, sino también para un público no experto. La

observación, la experimentación, el análisis y las conclusiones emanadas del método científico se incorporan a la vida cotidiana de todas las personas. La vinculación con el público no experto permite compartir de manera sencilla y clara los temas expuestos en la divulgación científica. Permite a las personas aterrizar estos conocimientos a su vida cotidiana.

Recientemente, el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT) ha solicitado a las personas interesadas en obtener reconocimiento y recursos financieros a través de convocatorias públicas, que incluyan en los proyectos de investigación acciones que garanticen el Acceso Universal al Conocimiento (AUC). Es tal la importancia que la SECIHTI le ha conferido al AUC que ha hecho modificaciones organizacionales, normativas, administrativas y valorativas al respecto.

Algunas de las convocatorias lanzadas por la SECIHTI en los últimos dos años fueron: Convocatoria Investigadoras e Investigadores por México, Convocatoria Ciencia de Frontera 2024, Convocatoria Institucional de Investigación Científica (CIIC) 2025, Convocatorias Cátedras CONACYT para Jóvenes Investigadores, Convocatoria de Acceso Universal al Conocimiento (RENAJEB), entre otras. Estas convocatorias reflejan el compromiso del CONACyT con la promoción del AUC y la innovación en México, buscando involucrar a investigadores de diversas disciplinas y niveles de experiencia.

Tras una revisión general de la escasa literatura especializada disponible, se identificó que algunas características que distinguen al AUC de iniciativas similares podrían ser: la horizontalidad dialógica, y el diseño de productos adecuados a grupos en situación de vulnerabilidad o subrepresentados en el beneficio del conocimiento científico con el uso de nuevas herramientas audiovisuales (Universidad Autónoma de México, 2023).

La falta de un modelo institucional capaz de orientar conceptual, metodológica y operativamente a la comunidad educativa de la UAQ respecto a cómo diseñar adecuadamente, cómo redactar apropiadamente, y cómo presentar

para acreditación correctamente las acciones sobre divulgación, limita las oportunidades de obtener reconocimiento y recursos financieros de la SECIHTI.

Tradicionalmente, la comunicación de la ciencia, que es el proceso de hacer públicos los avances en esta materia, se ha dividido en dos grandes rubros: la difusión científica, y la divulgación científica. Dicha clasificación obedece a una definición simple: la difusión es el ejercicio donde un experto comunica hallazgos científicos a sus pares; la divulgación es el ejercicio donde un experto ofrece información científica a personas que no son expertas en el tema; es decir, al público en general.

La preocupación por hacer divulgación de la ciencia es un ejercicio propio de las sociedades con talante democrático. Uno de los valores de la democracia radica en el derecho inalienable que tienen las personas de estar debidamente informadas sobre los avances científicos y tecnológicos. Por eso, la divulgación de la ciencia, históricamente, ha sido un acto comunicativo bien valorado (Martínez, 2021).

Sin embargo, a lo largo de la historia, se han transformado los objetivos, los métodos y las vías de la divulgación científica. De hecho, este ejercicio comunicativo siempre ha usado los avances tecnológicos disponibles para cumplir cabalmente su cometido. Durante siglos, los textos impresos y las reuniones populares fueron las vías privilegiadas para hacer divulgación de los avances científicos. Con el surgimiento de la era digital se abrieron posibilidades inéditas para divulgar los avances de la ciencia a través de medios audiovisuales (Morgado & Fernández-Silva, 2020). Recientemente, con el surgimiento de internet, en específico con la aparición de la *web* 3.0, mejor conocida como la *web* semántica, donde se alojan las redes sociales, los servicios en la nube, los videojuegos persistentes, los metaversos, las aplicaciones móviles, etcétera, los escenarios para realizar divulgación científica se han transformado radicalmente.

Actualmente, existe una pléyade de géneros que, con sofisticadas variaciones, pero con características semejantes, cumplen con los principios de la divulgación de la ciencia, que es informar al público en general sobre temas científicos: El periodismo científico, la Alfabetización científica, la comunicación

pública de la ciencia, la ciencia abierta, el derecho al acceso a la información científica, entre otros.

Sin embargo, todos esos modelos de divulgación científica han estado bajo el escrutinio académico desde sus orígenes debido a que se basa en una noción de déficit de conocimiento (Vara, 2007). Es decir, parten del supuesto de que el experto que realiza la comunicación siempre se dirige a un público lego o ignorante sobre el tema en cuestión; este supuesto déficit de conocimiento cancela la posibilidad de mantener un diálogo horizontal.

2.2 Estado del Arte

Este apartado se enfocó en examinar analizar y sistematizar el conocimiento acumulado sobre un tema específico, a partir de la revisión crítica de la bibliografía relevante y actualizada. Su objetivo principal fue identificar qué se ha investigado, cómo se ha investigado, cuáles son las tendencias, los avances, los problemas aún no resueltos y las lagunas existentes en el campo de estudio elegido (Molina Montoya, 2005).

El artículo científico de Gutiérrez-Sánchez et al. (2023) analizó la percepción que tienen los investigadores en ciencias sociales, especialmente en áreas relacionadas con la educación, sobre la importancia de las redes sociales para la divulgación científica. Para ello, se realizó un estudio cuantitativo entre septiembre de 2021 y enero de 2022, tomando como muestra a todos los investigadores que publicaron en revistas indexadas en *Scopus* o *Web of Science* entre 2016 y 2020.

Los resultados demostraron que, aunque las redes sociales son un recurso digital actual para la comunicación científica, existe todavía un porcentaje considerable de investigadores que no perciben su importancia o que realizan una divulgación científica baja a través de estas plataformas. El estudio concluyó que es necesario motivar y cultivar la divulgación de proyectos de investigación, promoviendo un uso intensivo y positivo de las redes sociales entre los investigadores.

Por otro lado, el artículo de Dávila (2020) analizó el concepto de *apropiación social* del conocimiento científico y tecnológico y su relación con la divulgación científica. En las últimas décadas, este término cobró relevancia, pero su significado varía según el autor y el contexto. En el ámbito de la ciencia y la tecnología, se suele asociar con la divulgación científica, pero esta equiparación es limitada. En otras palabras, puede invisibilizar la complejidad del proceso y las potencialidades de la divulgación en la apropiación social.

Este autor propuso una caracterización conceptual que desafía la tendencia a reducir la apropiación social a un mero término, pues resaltó la necesidad de comprenderla como un proceso complejo. El artículo identificó elementos clave en la divulgación favorecen la apropiación social del conocimiento, la participación ciudadana y la democratización de la ciencia. Asimismo, se planteó que la divulgación no debe ser vista solo como transmisión de información, sino como una práctica que permite que individuos y grupos sociales hagan suyo el conocimiento científico y tecnológico, adaptándolo a sus propias realidades y necesidades.

Tomando en cuenta lo anterior, de Lara (2022) analizó los principales desafíos que enfrentan los cibermedios españoles al divulgar información sobre inteligencia artificial (IA). La autora identificó que, aunque la IA es un tema de creciente interés y relevancia social, su complejidad dificulta la transmisión clara y comprensible al público general. Por lo tanto, la simplificación excesiva de los conceptos, la falta de contextualización y la tendencia a sensacionalizar los avances o riesgos asociados a la IA son los retos más destacados.

Asimismo, el estudio señaló la importancia de que los cibermedios adopten estrategias de comunicación rigurosas y responsables, pues deben promover una alfabetización digital y científica que permita a los ciudadanos comprender mejor el impacto de la IA en la vida cotidiana. En este sentido, se resaltó la necesidad de formación especializada para los periodistas y la colaboración con expertos en el área. Este evita la desinformación y fomenta una visión crítica y equilibrada sobre la IA.

Además, Eizmendi-Iraola y Peña-Fernández (2023) analizaron el papel que desempeñan las universidades en las redes sociales, enfocándose en el tránsito de la divulgación científica. Los autores examinaron cómo las universidades utilizan plataformas digitales para compartir el conocimiento científico. Asimismo, fortalecer su imagen, atraer estudiantes y posicionarse frente a la competencia.

En este sentido, el estudio reveló que, si bien las redes sociales son una herramienta eficaz para acercar la ciencia a la sociedad, se suele priorizar la autopromoción sobre la difusión rigurosa de la investigación. Esto puede diluir el objetivo original de la divulgación científica y transformar las redes en espacios más orientados al marketing institucional.

Por otro lado, Fundora y García (2021) analizaron la importancia de la divulgación científica como una herramienta fundamental en los centros de investigación. Estos autores señalaron que la divulgación acerca los resultados y los avances científicos a la sociedad. Por lo tanto, se facilita la comprensión y el acceso al conocimiento generado en estos centros.

La investigación enfatizó que la divulgación científica contribuye a la formación de una cultura científica en la población, promueve el interés por la ciencia y la tecnología, y fortalece la relación entre la comunidad científica y la sociedad en general. Además, el artículo identificó estrategias y medios utilizados para la divulgación. Por ejemplo, publicaciones en redes sociales, conferencias, talleres y el uso de plataformas digitales.

En este sentido, el artículo de Gallego et al. (2023) analizó cómo *Instagram*, que es una red social caracterizada por la inmediatez y la naturaleza efímera de sus contenidos, plantea nuevos desafíos para la divulgación científica. Los autores identificaron el reto de adaptar el discurso audiovisual científico a un formato donde los mensajes tienen una vida útil limitada y compiten con una gran cantidad de información visual.

Se destacó que, aunque *Instagram* ofrece oportunidades para acercar la ciencia a públicos más amplios y diversos, la brevedad y el carácter fugaz de los contenidos pueden dificultar la transmisión rigurosa y profunda del conocimiento

científico. El estudio examinó estrategias empleadas por divulgadores para captar la atención, como el uso de recursos visuales atractivos, lenguaje sencillo y narrativas breves, pero advierte sobre el riesgo de simplificar en exceso o perder el rigor científico.

A pesar de todos los artículos que se han planteado en esta sección de la tesis, no existen tantas investigaciones relacionadas con el uso de redes sociales y plataformas digitales para divulgar la ciencia. Por lo tanto, es importante fomentar este tipo de investigaciones, pues la divulgación científica permite a la población en general identificar y conocer los nuevos avances relacionados a la ciencia tecnología por medio de un lenguaje comprensible y sencillo (Escudero-Sánchez & Moreno Beltrán, 2025a).

3. Fundamentación Teórica

Esta sección recopila y sintetiza la información proveniente de libros, artículos científicos, investigaciones previas y otros recursos académicos relevantes. La fundamentación teórica cumple funciones como prevenir errores ya cometidos, definir el enfoque del estudio, servir de sustento a la formulación de hipótesis y fundamentar el análisis e interpretación de los datos.

En este sentido, este apartado presenta, organiza y analiza las teorías, los conceptos clave y los enfoques investigativos que respaldan el estudio. Su finalidad es situar el problema dentro del marco del conocimiento existente, proporcionando una base conceptual sólida y cohesionada para orientar el proceso de investigación y darle validez científica.

3.1 Divulgación científica

La divulgación científica es un tipo de comunicación que combina actividades orientadas a hacer accesible el conocimiento científico a la sociedad, interpretando y adaptando información compleja para públicos no especializados (Fernando Calderón, 2002). Con el paso del tiempo, se desarrollaron diferentes teorías y modelos enfocados en explicar cómo debe comunicarse la ciencia y cuál es el papel de los divulgadores, los científicos y el público (Fuentes Cancell et al., 2026). Para esta investigación se revisaron cinco modelos de la divulgación científica, como se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2

Modelos y teorías de divulgación revisadas

Modelo o teoría	Características principales	Relación público-ciencia
Déficit	Unidireccional, público pasivo, énfasis en la falta de conocimiento	Transmisión de información
Diálogo o bidireccional	Multidireccional, público activo, interacción y adaptación cultural	Participación y retroalimentación
Construcción social	Reinterpretación y construcción de significados,	Co-construcción de conocimiento

Tabla 2

Modelos y teorías de divulgación revisadas

Modelo o teoría	Características principales	Relación público-ciencia
	influencia de valores y cultura	
Sistemas o información	Análisis de flujos y transformaciones de información en un sistema complejo	Interdependencia de actores
Inclusivo y adaptativo	Adaptación a diversidad de públicos, empleo de recursos retóricos y canales variados	Personalización y accesibilidad

Nota. Elaboración propia.

3.2. Modelos de Divulgación

Los modelos de divulgación científica son enfoques teóricos que explican cómo se comunica la ciencia al público no especializado, evolucionando desde visiones unidireccionales a interacciones más colaborativas. Su principal objetivo común es cerrar la brecha entre el conocimiento experto y la sociedad, fomentando comprensión, aceptación y participación en temas científicos, aunque cada uno enfatiza aspectos distintos.

3.2.1 Modelo del Déficit

Este modelo considera que el público general posee un déficit o carencia de conocimiento científico. En este sentido, el desconocimiento es la causa principal de la falta de apoyo o comprensión hacia la ciencia y la tecnología (Escobar, 2017). Tomando en cuenta lo anterior, la divulgación científica debe llenar esos vacíos por medio de la transmisión unidireccional de información básica, datos, hechos y conceptos científicos para corregir errores y aumentar la alfabetización científica del público. En otras palabras, un experto le brinda conocimientos tecnológicos y científicos a la población.

El modelo del déficit considera que la ciencia es conocimiento cerrado y definitivo. En este sentido, debe ser transmitido desde los expertos hacia un público pasivo e ignorante en la materia. Por lo tanto, considera al público como ignorante

o desinformado, atribuyendo a esta ignorancia la causa de la distancia o desencuentro entre ciencia y sociedad. Tomando en cuenta lo anterior, no existe diálogo o interacción entre las partes (Escobar & Rincón-Álvarez, 2019). Sin embargo, se ha cuestionado la eficacia del modelo del déficit, pues asume que la falta de conocimiento es la causa principal de la desconfianza o el desinterés.

3.2.2 Modelo de Diálogo o Bidireccional

En consecuencia, del modelo del déficit se crearon diversos modelos que reforzaban la importancia del diálogo al momento de divulgar la ciencia. En este sentido, se consideraba que la comunicación debía ser multidireccional (Vargas Castillo et al., 2026). En otras palabras, la sociedad no sólo recibe información, sino que también plantea preguntas, expresa intereses y condicionaba la agenda científica tomando en cuenta las necesidades actuales.

Este modelo reconoció la importancia de adaptar el discurso a los conocimientos previos, intereses y contextos culturales del público. Por lo tanto, se enfoca en fomentar la participación de la sociedad al momento de construir nuevo conocimiento científico (Buzeta, 2025).

3.2.3 Modelo de Construcción Social

Este enfoque sostiene que tanto la ciencia como su divulgación son procesos sociales y culturales. En otras palabras, la divulgación científica no sólo transmite hechos, sino que también construye significados, valores y representaciones sociales de la ciencia. Por lo tanto, la prensa y los medios de divulgación no sólo simplifican la información, sino también la reinventan y construyen una realidad social el de la ciencia.

Este modelo sostiene que la ciencia y la tecnología no son productos objetivos y universales, sino prácticas sociales influenciadas por factores culturales, históricos y políticos. Por lo tanto, la divulgación científica no sólo transmite conocimiento, sino que participa activamente en la construcción de significados compartidos sobre la ciencia en la sociedad.

Además, este modelo considera que la colaboración entre autores permite la producción y la comunicación del conocimiento científico, pues permite construir conjuntamente los significados y el valor de la ciencia. Asimismo, el modelo de construcción social promueve la participación ciudadana, Pues considera que la población no es sólo un receptor pasivo, sino que puede apropiarse del conocimiento científico, cuestionarlo y contribuir a su desarrollo (Fuertes-Dopico et al., 2025).

3.2.4 Teoría de Sistemas y Teoría de la Información

Algunos autores proponen analizar la divulgación científica como un sistema complejo en el que interactúan diferentes actores. Por ejemplo, los científicos, los divulgadores, los medios y el público. Para esto se emplean conceptos de la teoría de la información, pues busca entender cómo se transforma, adapta y reformula el conocimiento científico con el objetivo de hacerlo comprensible irrelevante para distintos públicos.

La teoría de los sistemas es un enfoque interdisciplinario que estudia los principios y las leyes generales aplicables a cualquier tipo de sistema. Su objetivo es comprender cómo interactúan las partes de un sistema para formar un todo, pero prestando especial atención en las relaciones, la organización y las propiedades emergentes de las interacciones de sus componentes. En la divulgación científica, esta teoría se aplica para optimizar la claridad, la precisión y la eficacia al momento de transmitir conocimiento científico.

En otras palabras, permite identificar y minimizar los distractores que dificultan la comprensión del mensaje por parte del público especializado. Además, también ayuda a diseñar mensajes más comprensibles, pues selecciona canales y formatos adecuados para cada audiencia. Esto tiene el objetivo de asegurar que la información transmitida sea relevante y accesible (Tunque-Lizana & Quispe-Huaman, 2025).

3.2.5 Modelo Inclusivo y Adaptativo

Este modelo es un enfoque que garantiza que el conocimiento científico sea accesible y comprensible para todas las personas, independientemente de sus capacidades, género, origen, situación sociocultural, discapacidad o cualquier otra situación que pueda situarlas en riesgo de exclusión social. Asimismo, este modelo reconoce la diversidad de la sociedad y adapta tanto a los contenidos como a los canales y los formatos de comunicación para responder a las necesidades y los contextos de las audiencias.

Además, promueve la participación de colectivos tradicionalmente subrepresentados en la ciencia, pues asegura que todas las voces sean escuchadas y sean capaces de acceder, comprender y apropiarse del conocimiento científico. En otras palabras, adapta materiales y estrategias para públicos diversos con la finalidad de que el conocimiento científico sea comprensible para todos (Laclette & Guasti, 2026).

De igual manera, considera que la divulgación científica debe ser flexible y ajustarse las características de cada audiencia. Por lo tanto, utiliza el lenguaje claro y directo, elimina jerga técnica, incorpora recursos visuales como infografías o pictogramas y adapta los recursos para evitar barreras sensoriales y cognitivas. Este modelo valora el uso de múltiples canales de comunicación, desde los clásicos como libros y periódicos, pero también abarca los actuales que son las redes sociales y el internet (Agurto et al., 2025).

3.3 Horizontalidad Dialógica

La horizontalidad dialógica, o el diálogo horizontal/igualitario, es un principio fundamental y un horizonte de trabajo que postula una relación de igualdad entre los participantes, donde la validez de las contribuciones se basa en la fuerza de los argumentos y no en la posición de poder o jerarquía que ocupen los interactuantes (Caicedo et al. 2017).

La horizontalidad dialógica, en el contexto de la divulgación o producción de conocimiento científico (especialmente en las ciencias sociales y culturales), es una

postura ética, política y metodológica que busca transformar la relación tradicional y vertical entre el experto o el investigador con los sujetos no académicos o la sociedad. Este enfoque se enfoca en implementar el diálogo igualitario con el objetivo de construir nuevos saberes.

3.3. Principios de la Horizontalidad Dialógica

En este sentido, la horizontalidad dialógica se basa en el diálogo bidireccional, pues todos los participantes aportan saberes sin asumir superioridad. Además, rechaza el modelo unidireccional del déficit, fomentando la co-construcción de conocimiento mediante escucha activa y reconocimiento mutuo.

Además, se prioriza la desjerarquización, pues se transforman las relaciones de dominación en colaboración solidaria. Asimismo, la horizontalidad dialógica valora las distintas perspectivas para generar soluciones inclusivas e incluye paradigmas transdisciplinarios que amplían la racionalidad, como la ecología de saberes.

3.3.1 Descolonización y Equidad Discursiva

La horizontalidad dialógica surge como una respuesta a la violencia epistémica y a la colonialidad del saber, que históricamente han marginado los conocimientos producidos fuera del ámbito académico occidental (Cornejo Portugal, 2023).

Igualdad dialógica: El principio central es el diálogo igualitario, en el que las aportaciones de cada participante se valoran en función de la validez de los argumentos que exponen, y no por la posición de poder o la jerarquía que ocupan (ya sea profesor/alumno, experto/no experto, o investigador/investigado).

Desafío a la verticalidad: Esta metodología busca minimizar las relaciones de poder vertical entre el investigador y el investigado.

Investigador par: Se pasa de investigar sobre el otro a investigar con el otro, reconociéndole como par investigador. Este par investigador tiene una experiencia relevante, conoce y sabe sobre sus propias prácticas y culturas, y estos saberes tienen valor no solo para su vida sino para el campo científico.

Construcción de la igualdad: Dado que la igualdad discursiva no existe de forma espontánea en el espacio social, el investigador tiene la responsabilidad de construir e incluso, en ciertos casos, de imponer la igualdad discursiva para asegurar que la voz del otro sea reconocida como legítima y válida (Corona Berkin & Kaltmeier, 2012).

3.3.2 Implicaciones en la Producción y la Comunicación

La horizontalidad debe atravesar todo el proceso de investigación y comunicación, desde la formulación de la pregunta hasta la difusión de los resultados (Valenzuela Arce, 2023).

Co-construcción del conocimiento: La PHC se propone construir un *tercer texto* o un discurso polifónico, que es el resultado del diálogo en equidad discursiva entre los involucrados. Esto significa que el conocimiento se genera de forma conjunta (co-creado) a través de interacciones dialógicas, aprovechando la diversidad de voces.

Traducción como acto crítico: En la divulgación o transferencia de conocimiento, el proceso de traducción de la cultura o de los saberes de los investigados al lenguaje académico científico es un reto complicado. La mirada horizontal concibe la investigación como un acto de traducción (comprensión de los sentidos que los sujetos dan al mundo) y no como un acto de descubrimiento. Un buen trabajo de traducción respeta el sentido del habla de partida de los sujetos investigados al trasladarlo al habla de destino (el lenguaje académico) (Corona Berkin & Kaltmeier, 2012).

Autonomía de la voz: La horizontalidad requiere la autonomía de la propia mirada o voz, que es la facultad de expresar el conocimiento propio desde lugares y formas diversas. Esto permite que los investigadores pares (la comunidad, los sujetos) pongan límites a los investigadores hegemónicos.

Difusión y provecho mutuo: Un efecto esencial de la investigación horizontal es que debe tener algún tipo de provecho para ambas partes (investigadores y participantes). Los resultados deben ser publicados y difundidos de manera libre y gratuita dentro de las mismas comunidades.

Espacios de diálogo: Se utilizan estrategias específicas para promover el diálogo horizontal y la reflexión crítica, como el Diálogo Reflexivo y los Círculos de Conversación, donde la disposición espacial (sentarse en círculo) rompe con las estructuras tradicionales de disposición de poder y conocimiento (Cornejo Portugal, 2023).

3.4 Las plataformas de divulgación

México cuenta con diversas plataformas dedicadas a la divulgación científica que permiten el acceso al conocimiento, promueven la cultura científica y acercan la investigación a la sociedad en general. Esto se visualiza en la Tabla 3.

Tabla 3

Principales plataformas de divulgación en México

Plataforma	Descripción
Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).	Plataforma institucional con sitios, eventos, actividades y contenidos multimedia, diseñada para fomentar el interés social en la ciencia y difundir la producción científica de la UNAM.
Revista ¿Cómo ves? (UNAM).	Publicación y plataforma digital dirigida al público general, con artículos accesibles sobre ciencia actual y reflexiones educativas.
SciELO México.	Biblioteca virtual que difunde revistas científicas mexicanas de diversas disciplinas, facilitando acceso abierto y texto completo para investigadores y público interesado.
Giiro.org.	Nueva plataforma digital de divulgación científica surgida desde México con enfoque en vinculación social y acceso libre al conocimiento generado localmente.
Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONAHCyT).	Ofrece acceso abierto a artículos, tesis y recursos generados por instituciones mexicanas, importante para consulta académica y divulgativa.
Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICyT).	Agrupa divulgadores y científicos, mantiene páginas y materiales divulgativos sobre ciencia y tecnología.

Tabla 3

Principales plataformas de divulgación en México

Plataforma	Descripción
Portal de Divulgación de la Ciencia e Innovación.	Proyecto reciente para acercar la ciencia y tecnología de manera lúdica a públicos infantiles y juveniles, incluye secciones interactivas y patrimoniales.

Nota. Elaboración propia.

Los blogs de divulgadores, las redes sociales y los *podcasts* son utilizados por muchos científicos y divulgadores mexicanos, pues son espacios digitales propios para acercar temas de actualidad científica a jóvenes y adultos. Estas plataformas contribuyen de manera relevante a la democratización del conocimiento, la construcción de cultura científica y la participación ciudadana en temas de ciencia y tecnología.

4. Hipótesis

Un modelo de educación no formal sobre divulgación científica permite que los investigadores comprendan las nuevas estrategias de horizontalidad dialógica en sus productos comunicativos.

4.1 Supuestos

Una plataforma digital facilita la incorporación de tecnología para usar nuevas estrategias de horizontalidad dialógica enfocadas en grupos en situación de vulnerabilidad o subrepresentados en el beneficio del conocimiento científico.

4.2 Pregunta de investigación

¿Cómo proponer un modelo de educación no formal sobre divulgación científica basado en el acceso universal al conocimiento permite a las y los investigadores producir objetos comunicativos orientados a los grupos en situación de vulnerabilidad o subrepresentados en el beneficio del conocimiento científico?

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Proponer un modelo de educación no formal sobre divulgación científica basado en el acceso universal al conocimiento para incorporar la tecnología digital en las nuevas estrategias de horizontalidad dialógica y producir objetos comunicativos orientados a los grupos en situación de vulnerabilidad o subrepresentados en el beneficio del conocimiento científico.

5.2 Objetivos Específicos

- Definir el término divulgación de la ciencia tomando en cuenta los principios del acceso universal al conocimiento.
- Describir la normativa vigente de la SECIHTI sobre la divulgación con los principios del acceso universal al conocimiento para incidir en grupos en situación de vulnerabilidad o subrepresentados en el beneficio del conocimiento científico.
- Aplicar el método de diseño centrado en el usuario (DCU) para construir un prototipo capaz de incorporar la horizontalidad dialógica en el beneficio del conocimiento científico.
- Diseñar un prototipo con el método de DCU para producir objetos comunicativos orientados a los grupos en situación de vulnerabilidad o subrepresentados en el beneficio del conocimiento científico.
- Analizar la experiencia del usuario(a) sobre el modelo de educación no formal y realizar los ajustes para orientar a la comunidad educativa y elevar las oportunidades de obtener reconocimiento y recursos financieros de la SECIHTI.

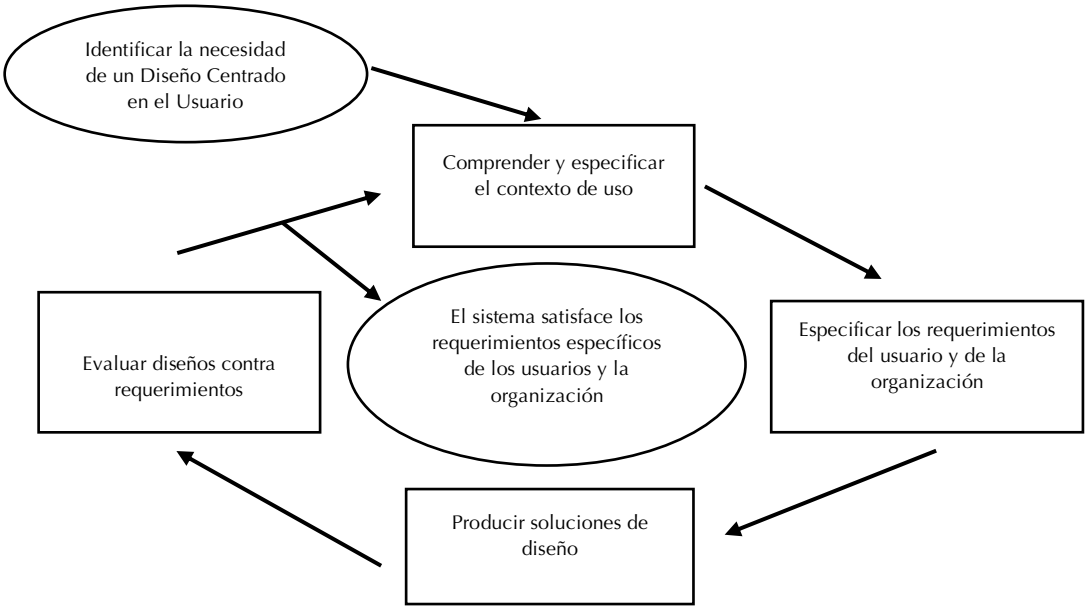
6. Metodología

Esta investigación tiene como objetivo general proponer un modelo de educación no formal sobre divulgación de la ciencia con los principios del acceso universal al conocimiento para la UAQ. El modelo consideraría un ámbito conceptual, otro metodológico y uno más operativo. Para investigaciones de este tipo, el método de DCU (Sánchez, 2011) es una alternativa adecuada debido a que es capaz de producir prototipos originales articulados a propósitos o desafíos sociales que involucran ámbitos tecnológicos específicos.

El DCU es particularmente útil cuando se desea abordar problemas de índole sociotécnico inéditos y no hay suficiente literatura especializada disponible (Hassan Montero & Martín Fernández, 2004). Es un enfoque metodológico que se alinea con métodos de investigación de diversos campos disciplinarios como la ingeniería, la física aplicada, la ingeniería industrial, el diseño industrial, el desarrollo de software o la tecnología educativa (Sánchez, 2011).

Es decir, la usabilidad se centra en la funcionalidad del sitio *web* o la aplicación, mientras que el DCU se enfoca en la experiencia del usuario en su totalidad. Ambos conceptos son importantes en el diseño de experiencias digitales efectivas y deben trabajar juntos para crear una experiencia satisfactoria para el usuario (Canal, 2023). Este método define cuatro actividades principales que deben iniciarse en las etapas más tempranas de un proyecto, y que deben realizarse de modo reiterativo, como se puede ver en la Figura 10. Entre lo que se encuentran: entender y especificar el contexto de uso, especificar los requisitos de usuario y de la organización, producir soluciones de diseño y evaluar los diseños en base a los requisitos.

Figura 10
Proceso del DCU



Nota. Elaboración propia.

Algunos principios clave que caracterizan un DCU (Norman, 2002):

- El diseño está basado en una comprensión explícita de usuarios, tareas y entornos.
- Los usuarios están involucrados durante el diseño y el desarrollo.
- El diseño está dirigido y refinado por evaluaciones centradas en usuarios.
- El proceso es iterativo.
- El diseño está dirigido a toda la experiencia del usuario.
- El equipo de diseño incluye habilidades y perspectivas multidisciplinares.
- Determinar fácilmente qué acciones son posibles en cada momento.
- Hacer las cosas visibles.
- Hacer que sea sencillo evaluar el estado actual del sistema.
- Seguir las correspondencias naturales entre intenciones y acciones necesarias; entre acciones y resultados; y entre información visible e interpretación del estado del sistema.

El DCU representa una alternativa a los sistemas tradicionales de diseño dirigidos por las funcionalidades o la tecnología, llevados a cabo por expertos que se basan en sus conocimientos, en los que las necesidades de los usuarios finales están en un segundo plano, y que generalmente resultan en productos difíciles de entender y/o manejar por parte de sus usuarios finales; todo ello es especialmente aplicable al desarrollo de aplicaciones software (Usability Professionals' Association [UPA], 2010).

Tomando en cuenta lo anterior, ofrece ventajas claras frente a otros métodos de investigación y diseño, especialmente porque pone en el centro las necesidades, deseos y limitaciones reales de los usuarios finales. Por lo tanto, mejora la UX al crear productos más intuitivos, fáciles de usar y que generan menos errores para los usuarios, aumentando su satisfacción y lealtad. Reduce costes y tiempos, ya que permite detectar problemas desde las primeras etapas, lo que disminuye la necesidad de rediseños y soporte a futuro. Además, fomenta la innovación, pues se basa en necesidades reales y *feedback* continuo de los usuarios. Esto anticipa oportunidades y diferenciar el producto en el mercado.

Asimismo, el DCU aumenta la aceptación y la adopción del producto analizado, pues los usuarios se sienten identificados y valorados. Esto genera mayor *engagement* y recomendaciones. Además, este modelo facilita la accesibilidad y la inclusividad al considerar la diversidad de los usuarios, incluyendo personas con discapacidades, ampliando así el alcance del producto. Por último, favorece la mejora continua gracias a la retroalimentación constante, pues se realizan ajustes que mantienen al producto alineado con las expectativas cambiantes de los usuarios.

A diferencia de otros enfoques, el DCU se enfoca en que las soluciones resuelvan problemas genuinos de las personas y no solo cumplan requisitos funcionales. Esto se traduce en mayor credibilidad, nuevos usuarios, crecimiento natural y beneficios sostenibles a largo plazo. En otras palabras, el DCU mejora la satisfacción y la usabilidad, y representa una estrategia clave para asegurar el éxito y la sostenibilidad de los proyectos en entornos competitivos y cambiantes.

Al desarrollar la plataforma digital se realizarán las modificaciones identificadas según el proceso del DCU. Para evaluar la experiencia del usuario en la plataforma se utilizará una escala de Likert en relación con el indicador experiencia del usuario que estará formado por tres dimensiones. Las dimensiones que integran el indicador son la funcionalidad, la usabilidad y la aceptación del usuario. En conjunto con el DCU evaluará la plataforma en relación con las dimensiones anteriormente mencionadas. El uso de la escala de Likert permitirá medir variables cualitativas.

En el caso de la horizontalidad dialógica, una de las estrategias que implementará la plataforma digital es el uso de productos enfocados en personas con discapacidad accedan a la información divulgada. Por ejemplo, *podcast*, infografías, videos con subtítulos, etc. De igual manera, se implementarán modelos comunicativos multidireccionales, pues no se asumirá que el público carece de conocimientos. Para esto, se modelos que reconozcan las contribuciones del público al debate científico, facilitando una comunicación más rica y diversa.

6.1 Recursos Materiales

Los recursos materiales son fundamentales para crear una plataforma *web* eficiente y segura. Estos recursos abarcan diversos aspectos, desde el software y hardware necesarios hasta la seguridad y la complejidad del desarrollo (Viera, 2024). Es esencial invertir en las plataformas para que ofrezcan los recursos necesarios para realizar las aplicaciones cotidianas en el trabajo de desarrollo, que a menudo implica actividades complejas. Además, es importante que estos recursos sean seguros y cumplan las metas establecidas de la plataforma digital.

Para el desarrollo *web*, se requiere un servidor para almacenar y transmitir los datos del sitio *web*. *NEUBOX* es una empresa mexicana de alojamiento *web* que brinda servicios como alojamiento *web*, registro de dominios y otros servicios relacionados. Administran más de 207,600 dominios y afirman ser el proveedor de hosting número uno en México (NEUBOX, 2024).

Se pueden utilizar gestores de contenido (CMS) para crear páginas *web* de manera sencilla y rápida, sin necesidad de conocimientos de programación. Por ejemplo, *WordPress* es un CMS que permite a los usuarios crear y gestionar sitios *web* fácilmente sin necesidad de conocimientos técnicos. Es un software gratuito y de código abierto (Webempresa, 2025). *WordPress* se convirtió en la plataforma más popular para crear sitios online desde su lanzamiento en 2003.

Asimismo, a este CMS se le puede adjuntar el *plugin Divi.* Este es un tema y constructor visual para *WordPress* desarrollado por *Elegant Themes*. Desde su lanzamiento en 2013, se convirtió una de las herramientas más populares para diseñar sitios *web* de manera sencilla y eficiente, incluso para aquellos sin conocimientos técnicos. Permite a los usuarios crear y personalizar sus páginas mediante un sistema de arrastrar y soltar, facilitando la maquetación sin necesidad de escribir código. *Divi* es altamente versátil y se puede utilizar para crear diversos tipos de sitios *web*, desde blogs hasta tiendas en línea, gracias a su compatibilidad con *WooCommerce* (Maldonado, 2020).

Tomando esto en cuenta, para desarrollar una plataforma *web* enfocada en un modelo educativo no formal para que investigadores e investigadoras conozcan y dominen qué es la divulgación científica, el AUC y la horizontalidad dialógica, es necesario contar con diversas herramientas. En el caso específico de esta investigación se utilizaron los siguientes recursos.

- *WordPress* y DIVI
- *Hosting*
- Dominio
- Acceso a Rizoma
- Redes sociales
- Licencias de software especializado (*Synthesia, Canva, Google Apps, Evernote, Dropbox, Edmodo*, etc.)

6.2 Recursos Humanos

Para crear una plataforma *web* efectiva, es fundamental contar con un equipo multidisciplinario de profesionales que aborden diferentes aspectos del desarrollo y la gestión del sitio (Dir & Ge, 2025). Entre los que se encuentra el desarrollador *web*, el diseñador gráfico, el redactor de contenidos (*copywriter*), el gerente de proyecto, el experto en *marketing* digital, el experto en UI/UX (interfaz de usuario / experiencia de usuario) y el desarrollador de aplicaciones (si aplica).

En el caso específico de este proyecto se utilizará un diseñador *web* que se encargará de la parte técnica del sitio, pues programará la estructura y las funcionalidades necesarias. Será responsable de asegurar que todo funcione correctamente en diferentes dispositivos y navegadores, así como de realizar pruebas para garantizar el rendimiento del sitio. El diseñador gráfico se enfocará en la estética visual del sitio, asegurándose de que los elementos gráficos sean atractivos y transmitan los valores de la empresa. Trabaja en estrecha colaboración con el desarrollador para garantizar una experiencia de usuario fluida.

El redactor de contenido se enfocará en redactar los textos que aparecerán en la *web*, el redactor debe comunicar efectivamente el mensaje de la empresa y optimizar los contenidos. Por último, el experto en UI/UX se enfocará en una experiencia intuitiva y agradable para el usuario, asegurando que la navegación sea fluida y que el sitio sea accesible y fácil de usar.

- Diseñador *web*.
- Diseñador gráfico.
- Redactor de contenido.
- Experto en UI/UX.

6.3 Tipo de Investigación

El tipo de investigación será aplicada con un alcance de diseño de prototipo. La investigación aplicada es un tipo de investigación que busca resolver problemas prácticos y mejorar la vida cotidiana mediante el uso de conocimientos científicos y tecnológicos (Lozada, 2014). A diferencia de la investigación básica, que se centra

en ampliar el conocimiento teórico, la investigación aplicada se orienta a encontrar soluciones concretas a desafíos específicos en áreas como la salud, la educación, la industria, la agricultura, la tecnología o la economía.

El objetivo de este tipo de investigación es resolver problemas reales en contextos específicos. Esto encaja perfectamente con las necesidades de esta investigación, pues el problema planteado es real y el contexto es específico. En otras palabras, el problema es que los investigadores no conocen las características de la divulgación, el AUC y la horizontalidad dialógica que solicita la SECIHTI. El contexto se enfoca en investigadores que están interesados en obtener recursos y becas que se postulan en la plataforma Rizoma de la SECIHTI.

Además, este tipo de investigación busca ser práctica y orientada en aplicar los resultados para solucionar la problemática. En este sentido, se utilizan conocimientos existentes para solucionar problemas concretos (Cordero, 2009). Por lo tanto, busca tener un impacto directo e inmediato en el contexto de aplicación. La investigación aplicada se basa en los hallazgos de la investigación teórica para generar soluciones que tengan un impacto directo y tangible.

En este sentido, la investigación tendrá un alcance del diseño de prototipo. se refiere a la complejidad y profundidad con la que se desarrolla un prototipo dentro de un proyecto de investigación aplicada. Este alcance está directamente relacionado con el nivel académico del investigador y los objetivos específicos del estudio (Piña Hernández, 2018). Según el nivel académico, el alcance de la investigación establecerá la complejidad de este planteamiento.

En el caso de la maestría, se desarrolla con la finalidad de proponer una solución, teoría o propuesta práctica, con una duración de dos semestres (Galarza, 2020). En la investigación aplicada, generalmente se desarrollan tres etapas: la exploración de una zona de estudio, la generación de datos a través de métodos de experimentación, y la evaluación de resultados que sustentan las conclusiones.

6.4 Población o Unidad de Análisis

La población o unidad de análisis en una tesis es el conjunto total de elementos (personas, objetos, eventos u otras entidades) que cumplen con criterios específicos de inclusión y exclusión, y que representan el foco del estudio en un contexto delimitado de tiempo y espacio.

6.4.1 Muestra y Tipo de Muestra

La investigación tendrá un enfoque mixto. Los datos cuantitativos se obtendrán de la producción de objetos virtuales que representen las acciones de divulgación científica con principios del AUC de los miembros del SNII participantes. Los participantes serán seleccionados a conveniencia de la investigación. En este caso, se podrán medir todos los datos del universo de objetos virtuales; es decir, no hay muestra representativa.

Los datos cualitativos se obtendrán del estudio de la experiencia de los usuarios con el prototipo digital del modelo. Por ser un tratamiento cualitativo de los datos, no hay una muestra representativa, sino una muestra teórica sobre la satisfacción de los usuarios (Weiss, 2017).

Participaron en el estudio 10 investigadores del SNII pertenecientes a la Facultad de Ingeniería de la UAQ ubicada en Amazcala, Querétaro, México. Estos investigadores revisaron la plataforma para estructurar tres prototipos de la plataforma. Asimismo, todos los investigadores participaron en los cursos enfocados en la divulgación científica y realizaron las evaluaciones correspondientes a los cinco cursos ubicados en la plataforma digital. La descripción de los participantes se puede observar en la Tabla 4.

Tabla 4

Participantes

No.	Puesto	Sexo	Nivel SNII
1	Docente por horas	Femenino	Candidato
2	Docente tiempo completo	Masculino	1
3	Docente por horas	Femenino	Candidato
4	Docente tiempo libre	Masculino	Candidato
5	Docente tiempo completo	Femenino	1
6	Docente tiempo completo	Masculino	2
7	Docente tiempo libre	Masculino	Candidato
8	Docente por horas	Femenino	Candidato
9	Docente tiempo completo	Femenino	1
10	Docente por horas	Masculino	Candidato

Nota. Elaboración propia.

6.4.2 Técnicas o Instrumentos

El DCU es un método de investigación que admite diversas técnicas. Debido a que el objetivo es generar un modelo (con un nivel conceptual, otro metodológico y uno más operativo), es necesario desarrollar la investigación con un enfoque mixto. Las técnicas y los instrumentos se describen en la Tabla 5.

Tabla 5

Técnicas e instrumentos de la investigación

	Fases	Técnica de investigación	Método	Técnicas	Información generada
1.	Análisis del problema	Investigación documental	Revisión sistemática de la literatura	Categorización	Cuantitativa Cualitativa
			Cartografía conceptual	Categorización	Cualitativa
		Investigación de campo	Observación participante	Observación	Cualitativa
			Etnografía digital	Descripción densa	Cualitativa
2.	Desarrollo de la solución	Métodos de desarrollo ágiles	Diseño centrado en el usuario	Prototipado	Cuantitativa
			Design thinking	Prototipado	Cualitativa
	Aplicación de la solución	Experiencia del usuario	Etnografía digital	Descripción densa	Cualitativa
3.	Evaluación	Prototipo en proceso	Revisión continua	Despliegue de la calidad	Cuantitativa Cualitativa
			Verificación		Cuantitativa

Tabla 5

Técnicas e instrumentos de la investigación

Fases	Técnica de investigación	Método	Técnicas	Información generada
		Evaluación		Cualitativa Cuantitativa Cualitativa
	Prototipo terminado	Validación		Cuantitativa Cualitativa

Nota. Elaboración propia.

7. Propuesta

El desarrollo de prototipos de plataformas *web* es una etapa crucial en el diseño y el desarrollo de sitios *web*. Este proceso brinda varios beneficios, pues permite generar ajustes antes de que la plataforma digital esté lista para utilizarse. Los prototipos permiten a usuarios y diseñadores visualizar el diseño y las funcionalidades del sitio *web*, alineando sus expectativas y evitando malentendidos. Asimismo, facilitan la prueba de la navegación y la interacción del usuario, identificando obstáculos y oportunidades de mejora para ofrecer una experiencia intuitiva y agradable.

También se identifican problemas en etapas tempranas, se evitan costosos cambios y retrasos en el proyecto, ahorrando tiempo y recursos. De igual manera, los prototipos permiten probar funcionalidades complejas antes de desarrollarlas, asegurando su viabilidad y eficacia en la versión final. Los prototipos son herramientas efectivas para mejorar la comunicación entre diseñadores, programadores y partes interesadas, facilitando la coordinación y reduciendo errores de comunicación (Bahía del pelícano, 2025).

En este sentido, es importante involucrar a los usuarios en el proceso de prototipado, pues logra una mayor transparencia y satisfacción con el producto final. Además, el desarrollo final es más rápido y eficiente al tener una visión clara del proyecto. Por último, los prototipos permiten identificar errores de usabilidad y mejorar la experiencia del usuario, lo que aumenta la satisfacción general con el sitio *web* (Pedroche, 2024).

7.1 Primer prototipo

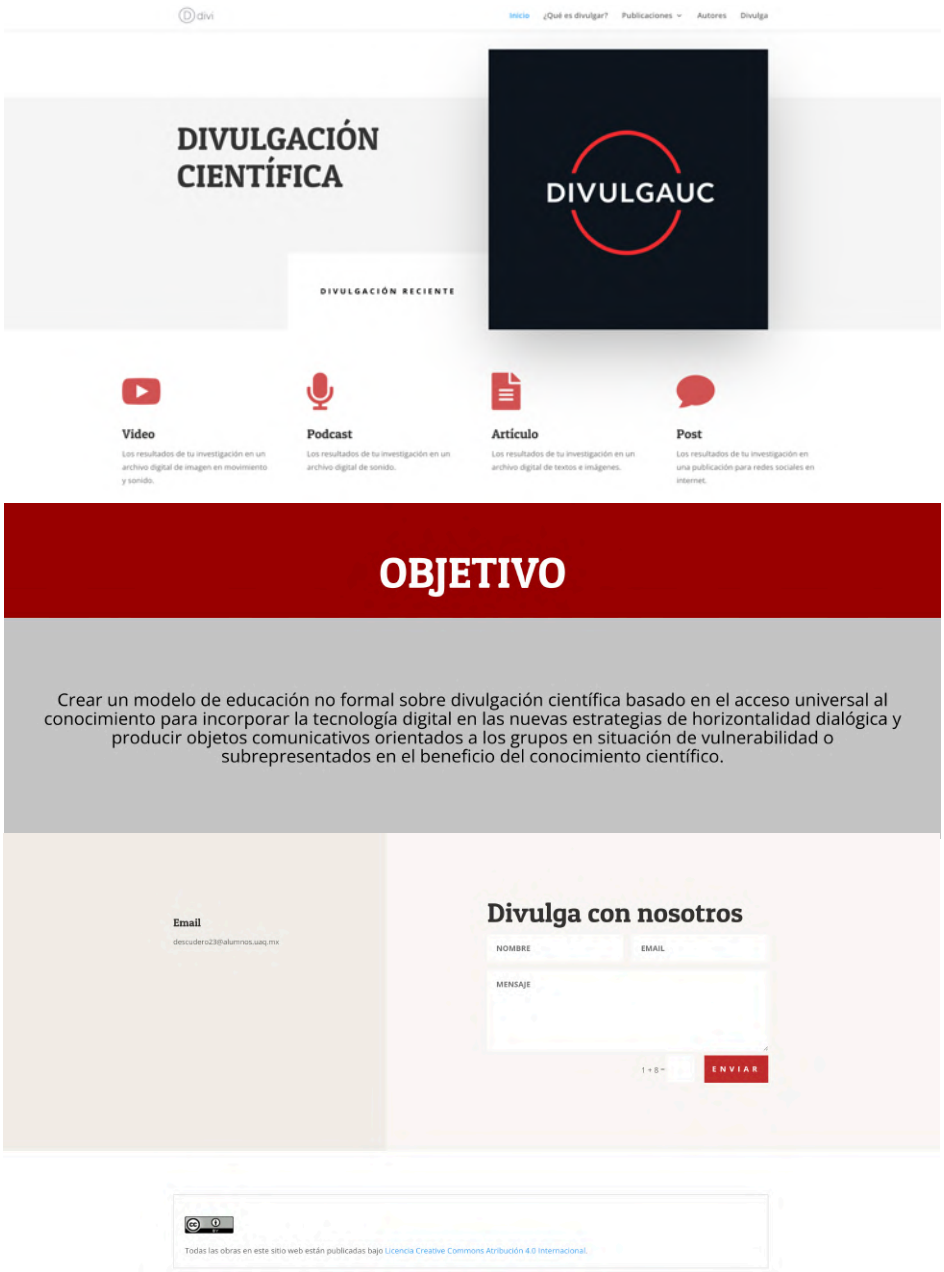
El primer prototipo de la página *web* tuvo cinco pestañas: *Inicio*, *¿Qué es divulgar?, Publicaciones, Autores*, y *Divulga*. Cada una de las pestañas tuvo un objetivo. Se tomó la decisión de que la plataforma contara con cinco pestañas para que los usuarios tuviesen a la mano todas las funcionalidades de la plataforma digital. Además, los colores utilizados para la plataforma fueron rojo, vino, gris, negro y blanco. Se eligieron estos colores por ser llamativos y contrastar entre sí.

El prototipo se realizó por medio del CMS *Wordpress* con apoyo de Divi, pues esto permitió que el diseño gráfico y el manejo de información fuese más sencillo. El primer nombre que se seleccionó para la plataforma fue *DivulAuc*, pues es un juego de palabras entre la palabra *divulga* y *AUC*. El logo se realizó por medio de la plataforma *Ideogram*. Esta permite crear imágenes por medio de IA. La solicitud que desarrollara *un logo con la palabra DivulAuc con el color rojo y negro, y que no se le colocara mucho diseño o imágenes.*

La primera se enfocó en exponer el objetivo general de la plataforma web. Además, contaba con el logo del proyecto, los tipos de productos que se presentan en la plataforma *web* y la caja de información para que investigadores e investigadoras puedan mandar sus productos para que se publiquen, como se puede ver en la Figura 11. Este último se encuentra al final de todas las pestañas para que los usuarios puedan pedir información sobre tomas relacionados con la divulgación científica o el proceso de publicación de productos de divulgación.

Figura 11

Pestaña de inicio del primer prototipo



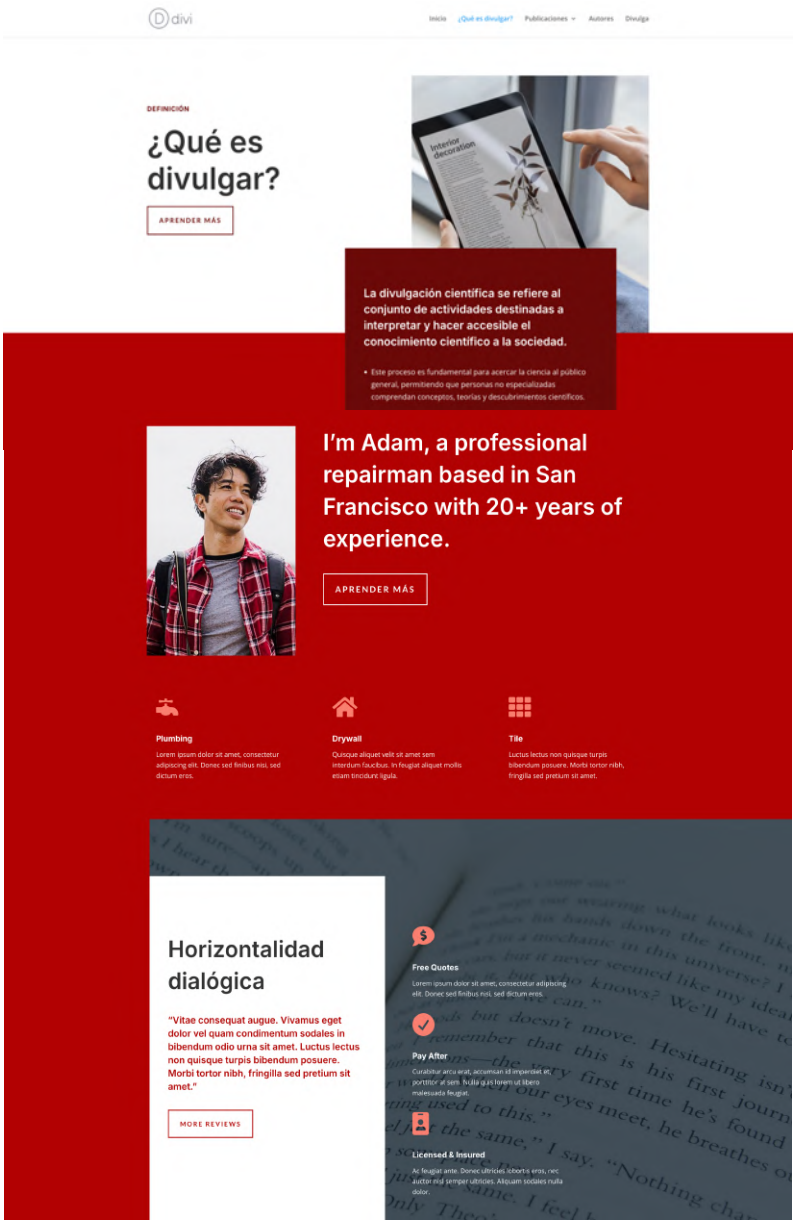
Nota. Elaboración propia.

En la segunda pestaña se enfocó en el modelo de aprendizaje no formal sobre la divulgación científica, la horizontalidad dialógica, el AUC y las características que deben de tener los diversos productos de divulgación para que

cumplan los estándares de la SECIHTI. Esta pestaña no se encontraba completa durante el primer prototipo, pues apenas se estaba estructurando la información y la estructura de la pestaña. Esto se puede ver en la Figura 12.

Figura 12

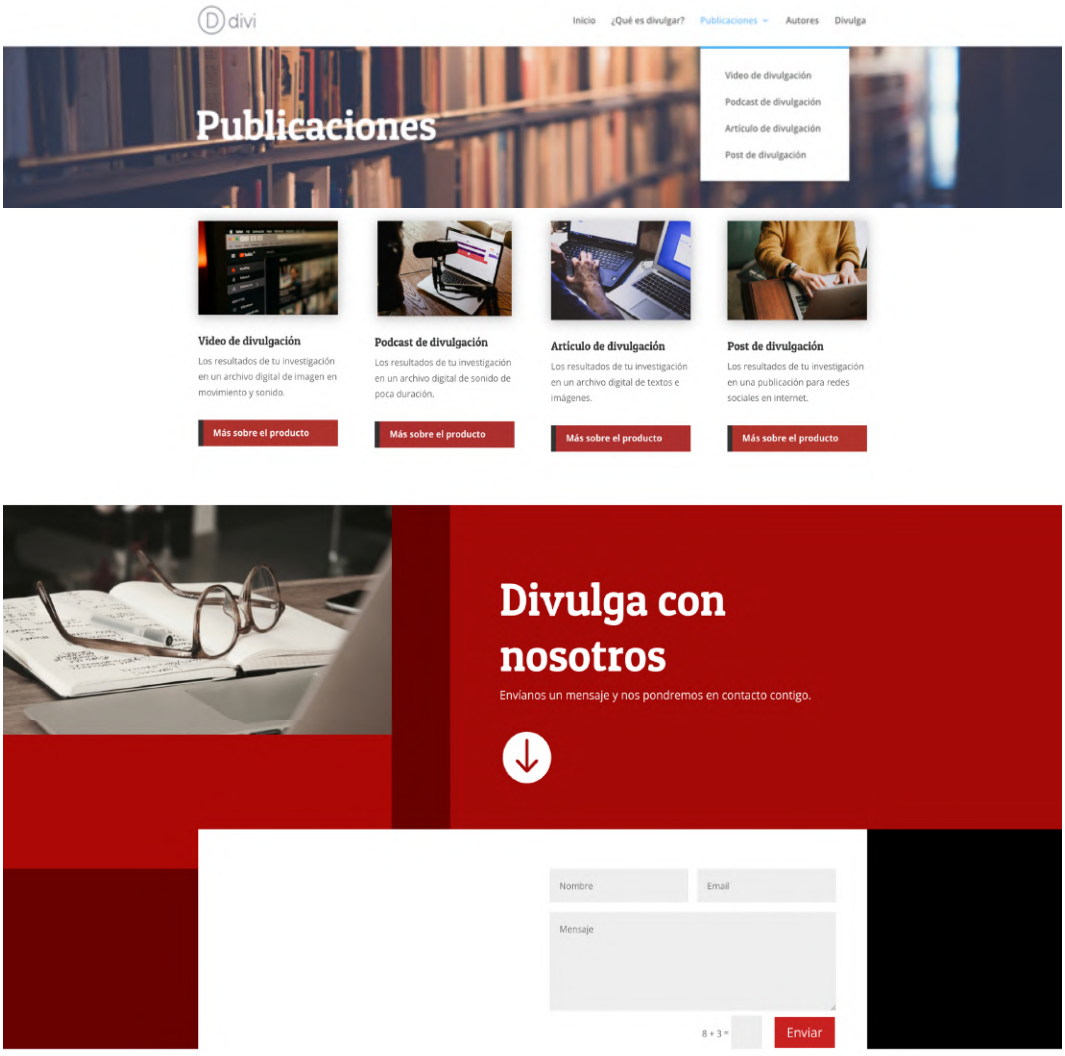
Pestaña ¿Qué es divulgar? del primer prototipo



Nota. Elaboración propia.

En el caso de la tercera pestaña se señalan los diferentes tipos de productos que se pueden publicar dentro de la plataforma. Por ejemplo, videos, *podcast*, artículo y *post* de divulgación científica. En este sentido, esta pestaña abre un subíndice en caso de que el usuario esté interesado en un tipo de producto en específico, como se puede ver en la Figura 13.

Figura 13
Pestaña de publicaciones del primer prototipo



Nota. Elaboración propia.

Además, cada uno de los tipos de productos contaba con un micrositio individual donde se explica, de manera detallada, las características de cada uno de los productos, como se puede ver en la Figura 14.

Figura 14

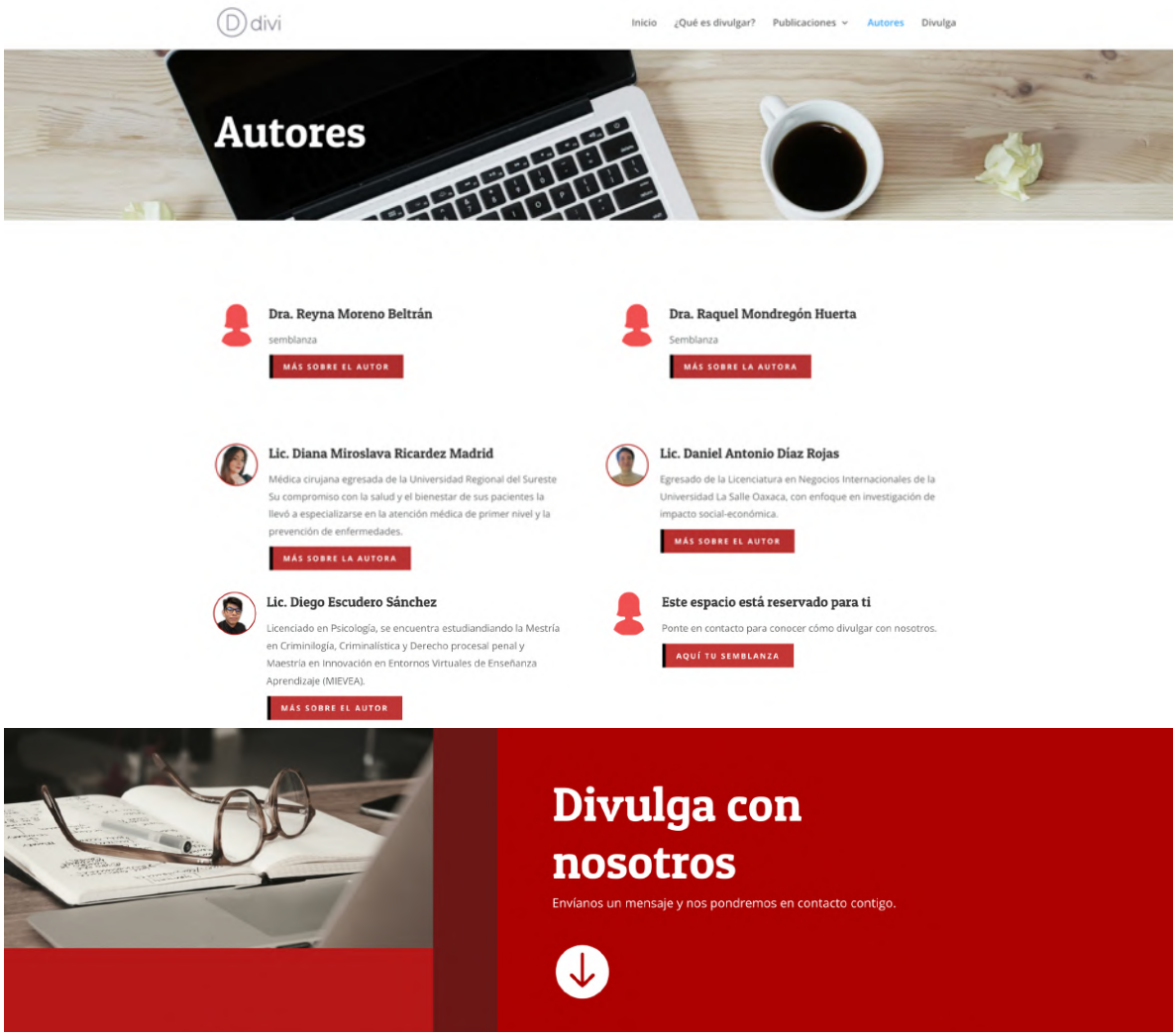
Micrositios de cada uno de los productos de divulgación en el primer prototipo



Nota. Elaboración propia.

La cuarta pestaña muestra las fotos y las semblanzas de los investigadores e investigadoras que publicaron productos de divulgación científica en la plataforma digital. En este primer prototipo, los autores que se muestran fueron participantes que tomaron la decisión de enviar su fotografía y semblanza para ejemplificar como funcionaría esta pestaña, como se puede ver en la Figura 15.

Figura 15
Pestaña de autores del primer prototipo

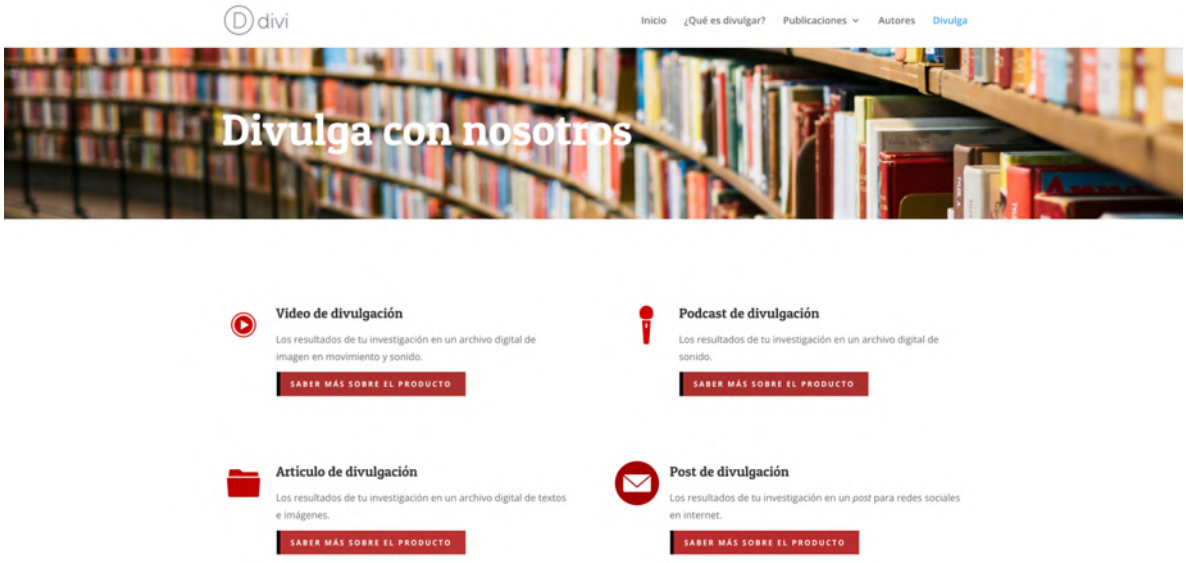


Nota. Elaboración propia.

Por último, la quinta pestaña alojará los productos de divulgación científica que los autores envíen para su publicación dentro de la plataforma digital. Estas publicaciones se dividen en los cuatro tipos de productos que maneja la plataforma digital, como se puede ver en la Figura 16. Además, dentro de esta pestaña se colocaron cuatro micrositios para clasificar los diferentes tipos de divulgación que maneja la plataforma.

Figura 16

Pestaña divulga del primer prototipo

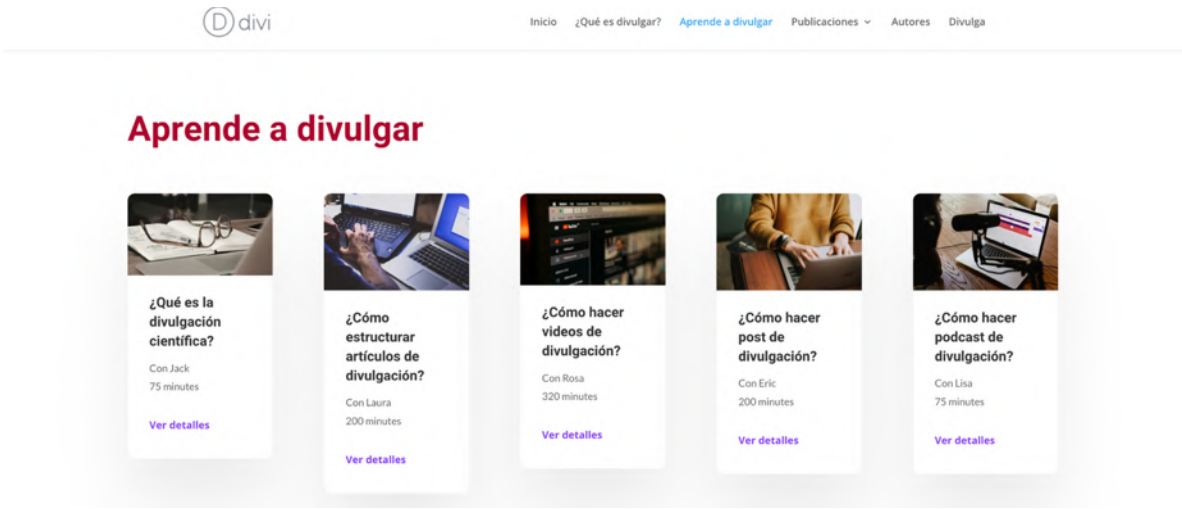


Nota. Elaboración propia.

7.2 Segundo prototipo

Al segundo prototipo se le agregó la pestaña *Aprende a divulgar*, pues los usuarios señalaron que era importante enfatizar la parte educativa de la plataforma, pues la información colocada en la pestaña *¿Qué es divulgar?* parecía más informativa que de enseñanza, como se puede ver en la Figura 17. Esta pestaña contiene cinco modelos de educación no formal para aprender qué es divulgar, cómo estructurar un artículo de divulgación, y cómo hacer videos, *post* y *podcast* de divulgación.

Figura 17
Nueva pestaña Aprende a divulgar



Nota. Elaboración propia.

En el caso de la pestaña ¿Qué es divulgar?, se completó la información que hizo falta en el primer prototipo y se colocaron botones que llevaran a los interesados a los cursos enfocados en la divulgación científica. De manera específica, se agregó información sobre la definición de la divulgación científica, características específicas de los productos de divulgación aceptados por la SECIHTI, la definición de la horizontalidad dialógica y el AUC, como se puede ver en la Figura 18.

Se tomó la decisión de realizar esta explicación corta para que los interesados acudan a la pestaña *Aprende a divulgar* y realicen los cursos de divulgación para que conozcan cada uno de los productos y las características que toma en cuenta la SECIHTI al momento de realizar las evaluaciones.

Figura 18

Pestaña ¿Qué es divulgar? del segundo prototipo



Nota. Elaboración propia.

En la pestaña *Publicaciones* se colocó una mejor descripción de los productos que acepta la SECIHTI. Además, se agregaron algunos ejemplos de los autores que participaron en la plataforma. En total se subieron ocho artículos, ocho videos, ocho *podcasts*, ocho *Reels* para *Instagram*, ocho *posts* de *Instagram*, y ocho infografías relacionadas con los temas, como se puede ver en la Figura 19.

Figura 19
Micrositios de cada uno de los productos de divulgación en el segundo prototipo

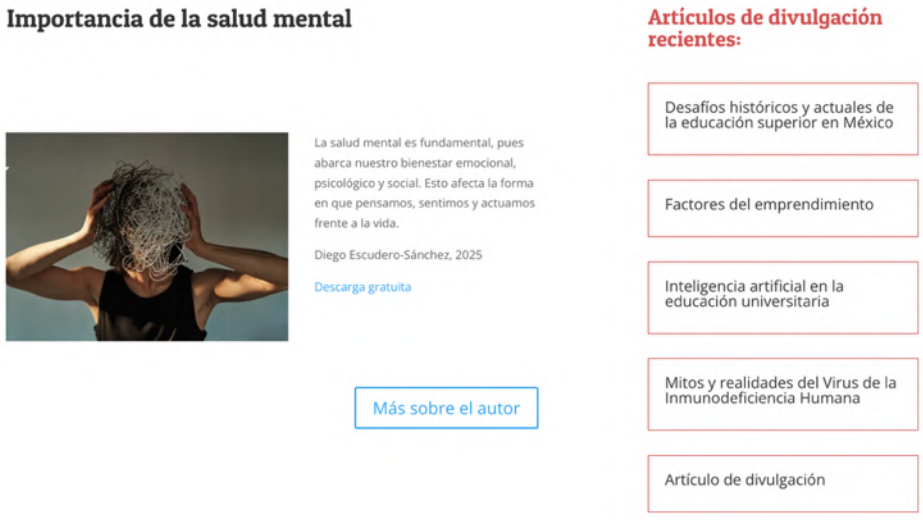


Nota. Elaboración propia.

Cada uno de los micrositios contenía un resumen sencillo del tema abordado, un botón que llevaba a la pestaña *Autores* para que los interesados vean más información del autor u autora del artículo y un listado de los otros productos de divulgación. En el caso de los artículos de divulgación era posible visualizar y descargar el archivo desde la plataforma, como se puede ver en la Figura 20.

Figura 20

Micrositio de un artículo de divulgación en la plataforma

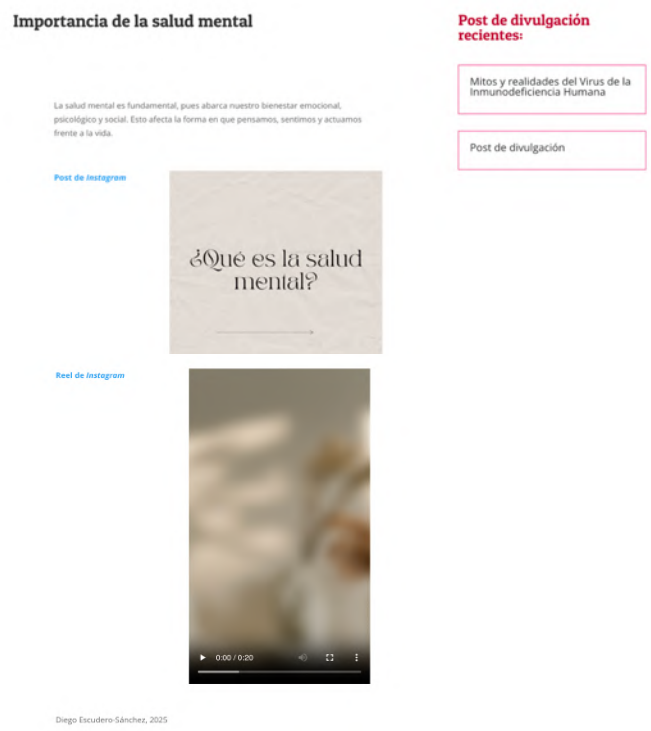


Nota. Elaboración propia.

Al mismo modo, en el micrositio de los *posts* de divulgación al dar *clic* en los *posts* de divulgación se abría una nueva pestaña en el navegador para acceder a los productos en un perfil de *Instagram.* En el caso de las infografías, se utilizó la plataforma *Napkin IA* para facilitar la construcción de este tipo de productos. Además, también se publicaron en el perfil de *Instagram* para que al dar *clic* en la plataforma digital se abriera una nueva pestaña con la publicación de *Instagram*, como se puede ver en la Figura 21.

Figura 21

Micrositio de un post de divulgación en la plataforma



Nota. Elaboración propia.

El micrositio enfocado en los videos de divulgación permitía visualizar este contenido para que los interesados puedan acceder al conocimiento. De manera específica, los videos tenían subtítulos para que personas con discapacidad puedan acceder a este producto, como se puede ver en la Figura 22.

Figura 22

Micrositio de un video de divulgación en la plataforma

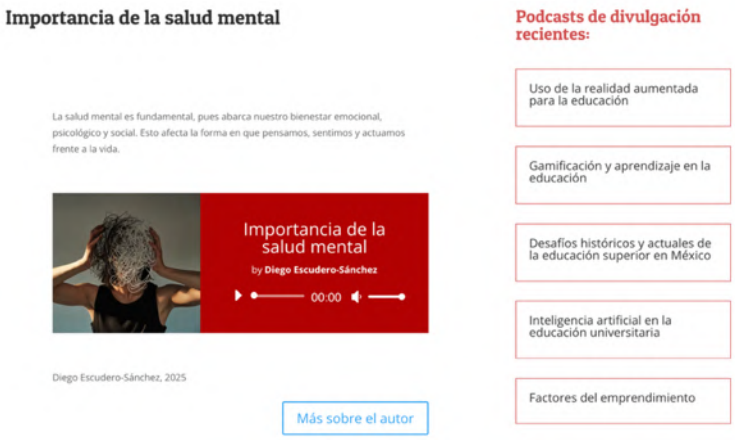


Nota. Elaboración propia.

Por último, los micrositios enfocados en los *podcasts* de divulgación tenían el audio para que se puedan reproducir este tipo de productos, como se puede ver en la Figura 23. De igual manera se colocó una breve descripción del tema general y un botón para acceder a más información del autor.

Figura 23

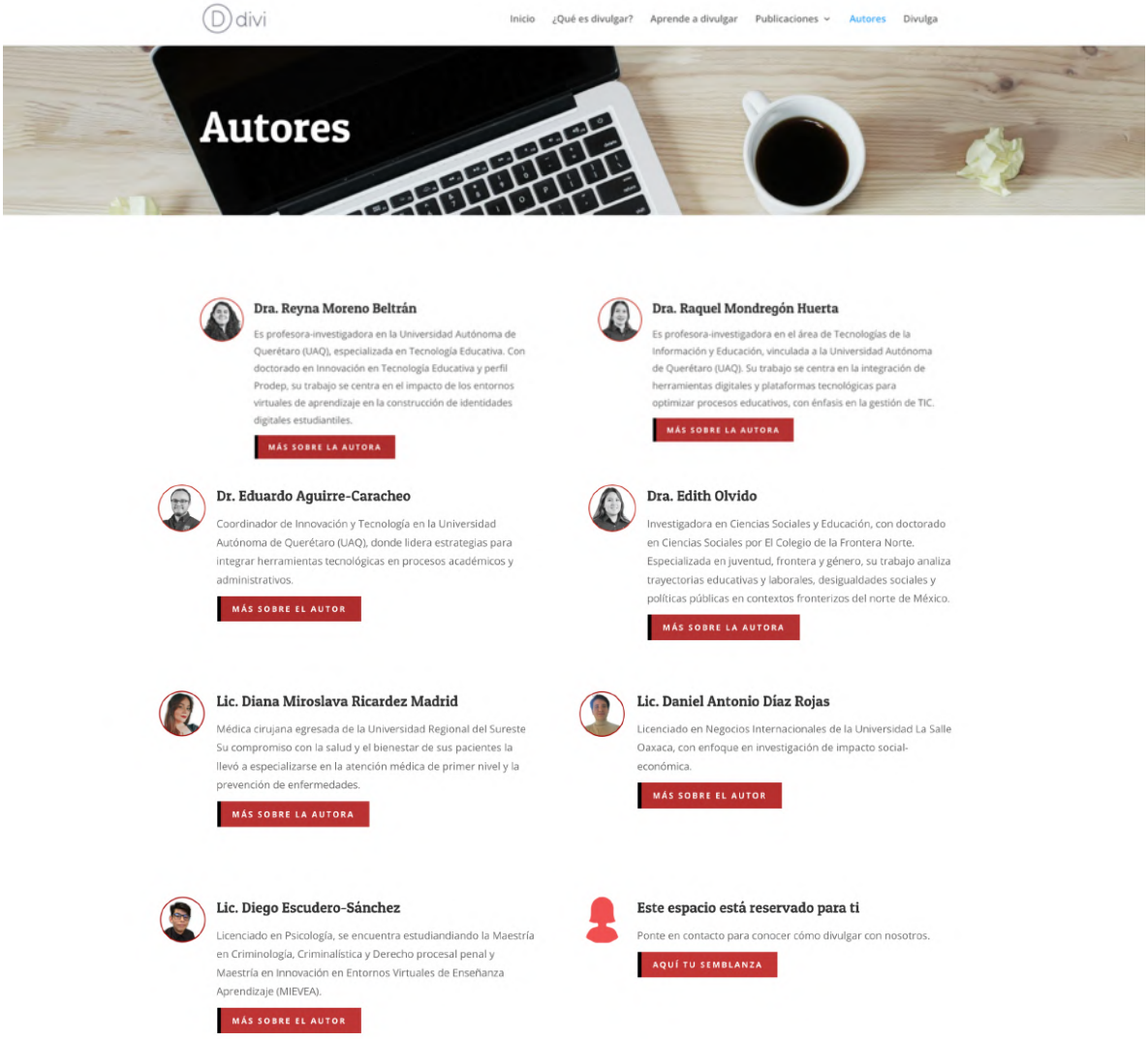
Micrositio de un podcast de divulgación en la plataforma



Nota. Elaboración propia.

El último cambio que se realizó en el segundo prototipo fue agregar a cuatro nuevos autores. Estos apoyaron con su semblanza, correo, ORCID y un artículo de divulgación del cual se crearon los otros productos de divulgación para que la plataforma tuviese variedad en los temas divulgados, como se puede ver en la Figura 24.

Figura 24
Pestaña autores del segundo prototipo



Nota. Elaboración propia.

7.3 Tercer prototipo

El tercer prototipo tuvo cambios drásticos en el diseño y la estructura de la plataforma digital, pues, debido a la opinión de un experto, se identificó que algunos de los segmentos eran muy repetitivos e innecesarios. Además, se agregaron cinco cursos cortos en la pestaña *Aprende a divulgar*.

De manera específica, en la pestaña *Inicio* se eliminó el logo principal y se colocó en la esquina superior izquierda. Los botones de se modificaron y se cambiaron los nombres a *ve la ciencia, escucha la ciencia, lee la ciencia* y *postea la ciencia*, pues se identificó que los nombres técnicos no fueron del agrado de los usuarios que exploraron la plataforma con anterioridad. Asimismo, se modificaron los nombres de las pestañas para que no sonaran técnicos y fueran comprensibles para las personas. Estos cambios son visibles en la Figura 25.

Figura 25

Pestaña inicio del tercer prototipo



Nota. Elaboración propia.

La pestaña *¿Qué es divulgar?* no tuvo cambios drásticos, pues solo se realizaron adecuaciones de formato. En otras palabras, solo se revisó la forma y no el fondo de esta pestaña. Los principales cambios fueron el estilo de letra y el tamaño de los iconos que se utilizaron. Esto es visible en la Figura 26.

Figura 26

Pestaña ¿Qué es divulgar? del tercer prototipo



Nota. Elaboración propia.

En contraste, la pestaña Aprende a divulgar tuvo los mayores cambios en este prototipo, pues se integraron los cinco cursos de divulgación científica: *¿Qué*

es la divulgación científica?, Artículo de divulgación, Videos de divulgación, Post de divulgación y *Podcast de divulgación*. Estos cursos se desarrollaron con diversos materiales didácticos y visuales para que el aprendizaje del contenido fuese más sencillo. Además, es importante señalar que, al ser un modelo de aprendizaje no formal, los participantes pueden adquirir la información en cual momento y lugar, pues no están atados a horarios para realizar las actividades. La interfaz de esta pestaña puede verse en la Figura 27. El modelo de educación no formal se enfocó en que los contenidos fueran aplicables en la realidad de los interesados. Esto se logró por medio de una estructura interdisciplinaria. Por lo tanto, los contenidos eran aptos para que los investigadores entendieran de manera sencilla y concreta los conocimientos. En este sentido, el modelo de aprendizaje fue flexible y abierto.

Figura 27

Pestaña Aprende a divulgar del tercer prototipo



Nota. Elaboración propia.

De manera específica, el curso *¿Qué es la divulgación científica?* se enfocó en comprender el concepto de divulgación científica, su importancia, y cómo aplicarla mediante un enfoque horizontal y accesible para todas las personas. Este curso cuenta con tres videos relacionados con el tema, dos infografías (una con consejos para aplicar la horizontalidad dialógica en los productos de divulgación y otra con ejemplos de AUC). Asimismo, se integró un formulario de digital de *Google Forms* para corroborar que el participante adquiriera los conocimientos. Esto se puede ver en la Figura 28.

Figura 28

Curso ¿Qué es la divulgación científica? del tercer prototipo



Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, el curso *Artículo de divulgación* se enfocó en comprender qué es un artículo de divulgación, aprender a diferenciarlo de otros textos académicos o periodísticos, conocer su estructura básica, dominar técnicas de escritura clara y atractiva, y finalmente redactar un artículo propio que pueda compartirse en medios digitales o impresos.

Este curso cuenta con un video relacionado con el tema e información que ayuda a conocer donde publicar artículos de divulgación científica. Asimismo, se integró un formulario de digital de *Google Forms* para corroborar que el participante adquiriera los conocimientos. Esto se puede ver en la Figura 29.

Figura 29
Curso Artículo de divulgación del tercer prototipo



Nota. Elaboración propia.

El curso *Videos de divulgación* tuvo como objetivo Comprender cómo diseñar, escribir y producir videos de divulgación que sean accesibles, atractivos y efectivos para comunicar conocimiento científico y cultural a públicos no especializados. Este curso cuenta con un video relacionado con el tema e información centrada en la narrativa de los videos, el lenguaje y el estilo de comunicación y las estrategias de difusión y alcance de los videos de divulgación. Asimismo, se integró un formulario de digital de *Google Forms* para corroborar que el participante adquiriera los conocimientos. Esto se puede ver en la Figura 30.

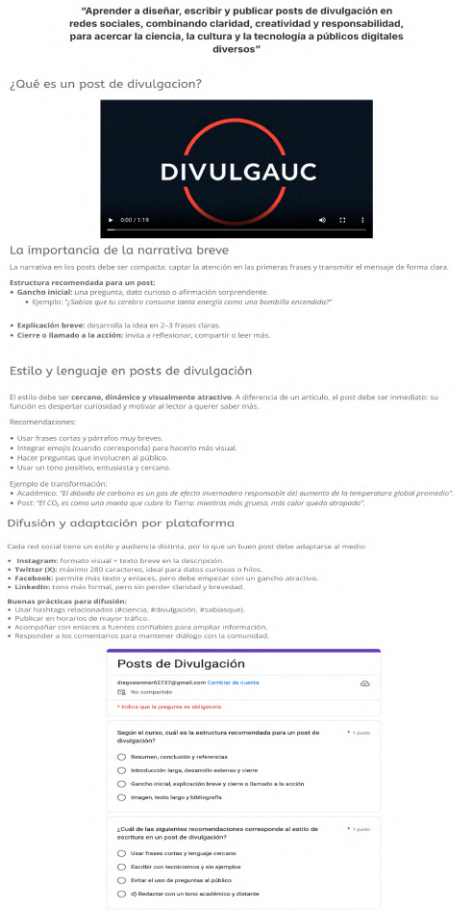
Figura 30
Curso Videos de divulgación del tercer prototipo



Nota. Elaboración propia.

El curso enfocado en el *Post de divulgación* se enfocó en que los participantes aprendan a diseñar, escribir y publicar posts de divulgación en redes sociales, combinando claridad, creatividad y responsabilidad, para acercar la ciencia, la cultura y la tecnología a públicos digitales diversos. Este curso cuenta con un video relacionado con el tema e información centrada en la importancia de la narrativa breve, y la difusión y la adaptación por plataforma. Asimismo, se integró un formulario de digital de *Google Forms* para corroborar que el participante adquiriera los conocimientos. Esto se puede ver en la Figura 31.

Figura 31
Curso Post de divulgación del tercer prototipo

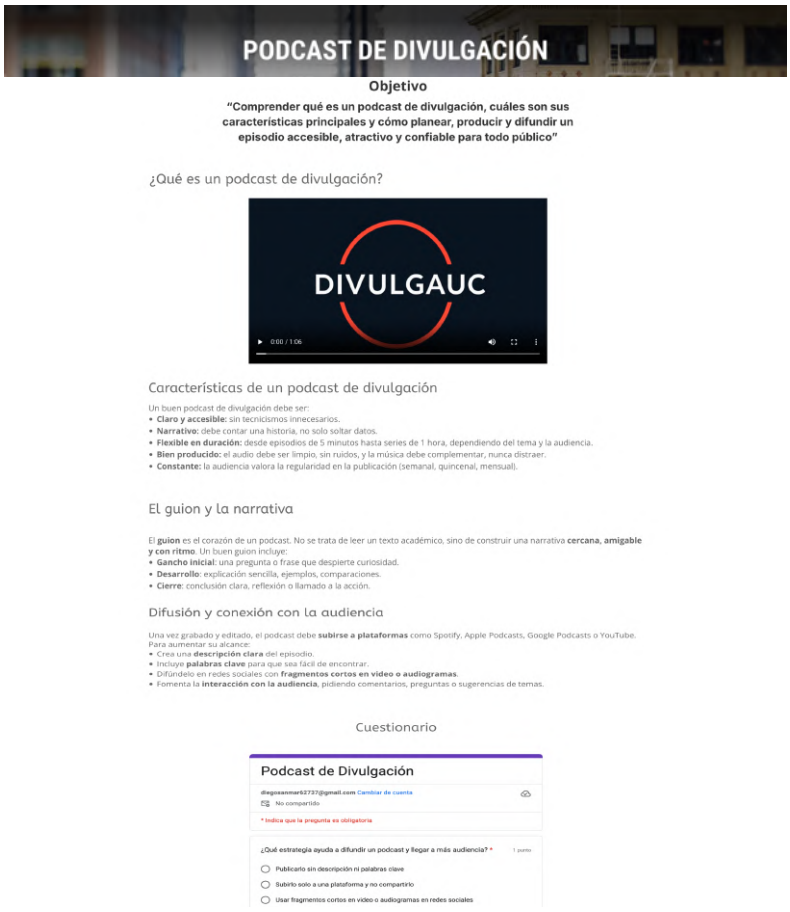


Nota. Elaboración propia.

El curso *Podcast de divulgación* se enfocó comprender qué es un podcast de divulgación, cuáles son sus características principales y cómo planear, producir y difundir un episodio accesible, atractivo y confiable para todo público. Este curso cuenta con un video relacionado con el tema e información centrada en las características de un podcast de divulgación, y la difusión y conexión con la audiencia. Asimismo, se integró un formulario de digital de *Google Forms* para corroborar que el participante adquiriera los conocimientos. Esto se puede ver en la Figura 32.

Figura 32

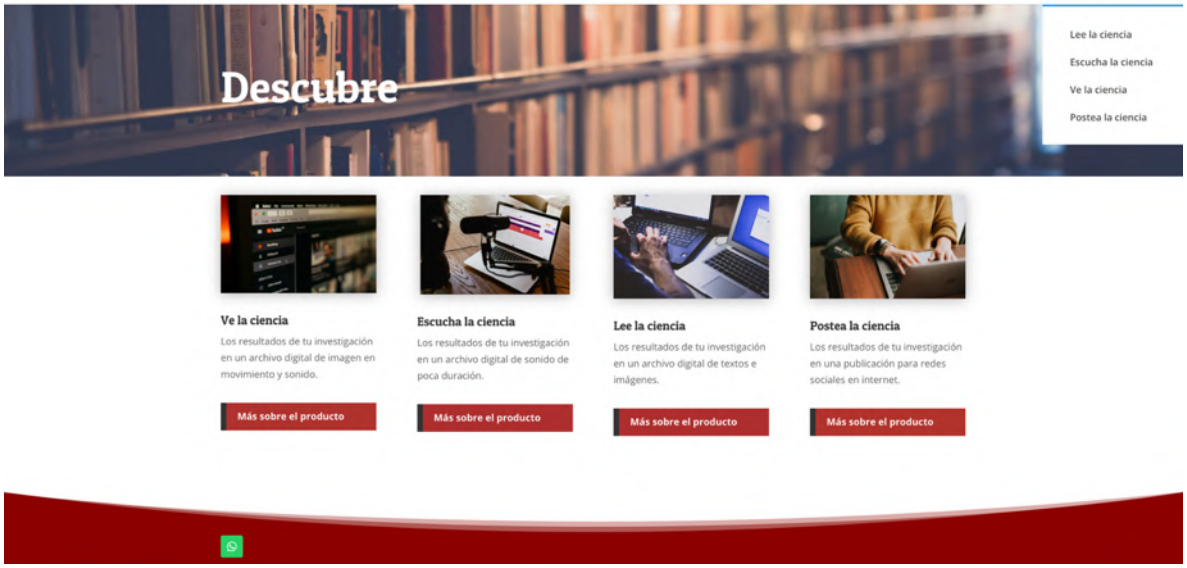
Curso Podcast de divulgación del tercer prototipo



Nota. Elaboración propia.

Por el contrario, la pestaña *Publicaciones* cambió a *Descubre,* pues los usuarios preferían un nombre menos técnico. Esta pestaña no tuvo cambios drásticos, solo se eliminó el *footer* por ser repetitivo en todas las entradas de la página web. Asimismo, se actualizaron los nombres de las secciones a las antes mencionadas (*ve la ciencia, escucha la ciencia, lee la ciencia* y *postea la ciencia*). Esto puede verse en la Figura 33.

Figura 33
Pestaña Descubre del tercer prototipo



Nota. Elaboración propia.

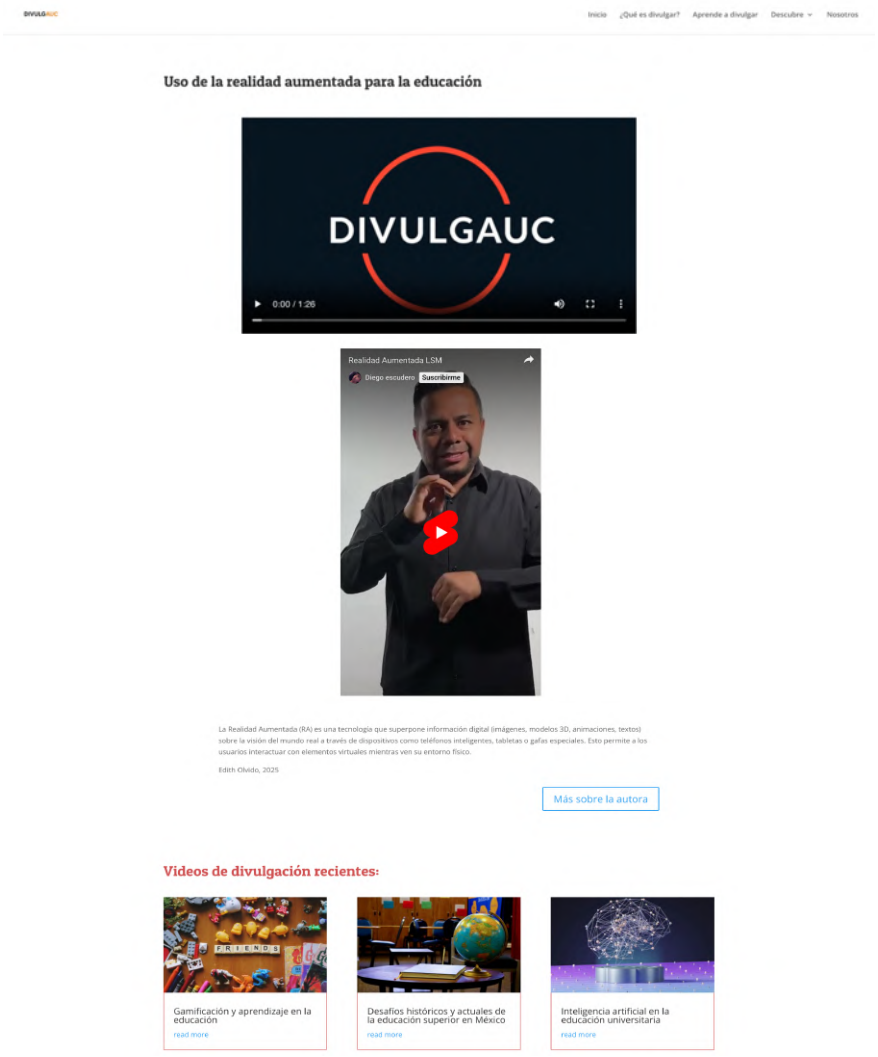
En el caso específico de las opciones de publicaciones, no se cambió la estructura de las entradas. Sin embargo, se agregaron los videos en Lengua de Señas Mexicana (LSM), pues uno de los participantes era sordo y no pudo acceder a la información publicada en la página, pues no sabía leer español. Es importante señalar que las personas sordas no siempre dominan el español, pues ellos se comunican por LSM que es otro idioma. Esto puede verse en la Figura 34.

Es importante hacer mención que, las personas sordas no crecen estudiando español, sino LSM. Por lo tanto, las personas sordas que leen español tienen que aprenderlo antes. En este sentido, fue importante agregar estas adecuaciones a los videos para que este segmento de la población accediera a la información sin

dificultades. Para lograr esto se buscó a un intérprete de LSM que contara con una certificación gubernamental. Al contactarse con el intérprete se le comentó el objetivo de la plataforma. Posteriormente, se le enviaron los videos para que pudiese hacer los videos y agregarlos a la plataforma.

Figura 34

Micrositio de un video de divulgación en la plataforma, tercer prototipo



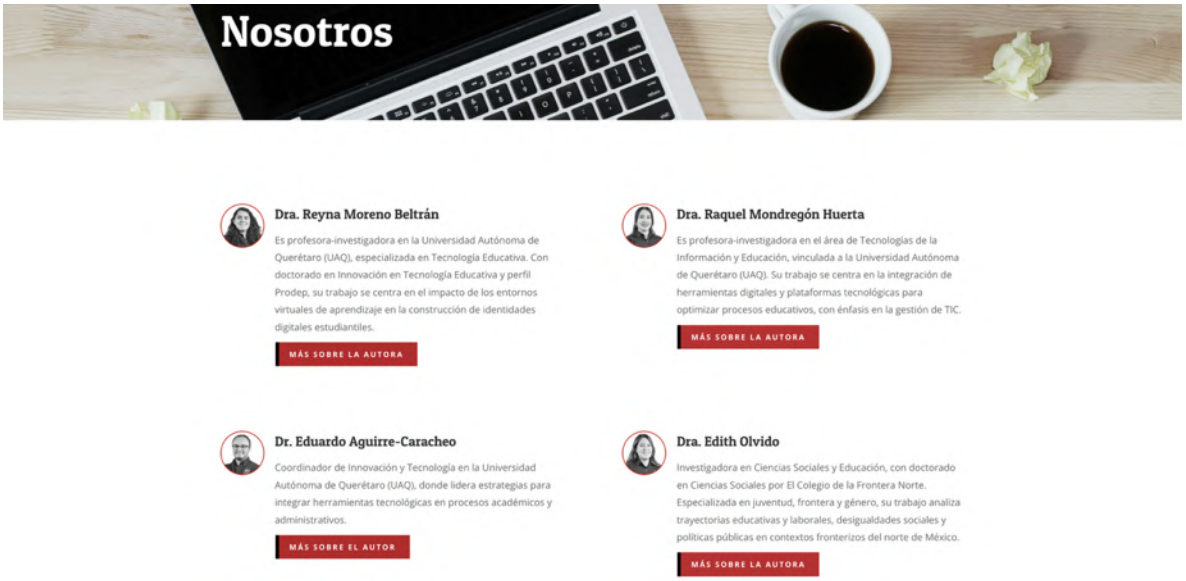
Nota. Elaboración propia.

Estos cambios permitieron que este grupo vulnerable accediera a la información publicada dentro de la plataforma digital. Por lo tanto, se fomentó el UAC, pues es el objetivo de esta plataforma digital.

Por último, la pestaña Autores se cambió a Nosotros, pues se buscó que todos los participantes se sintieran parte de la comunidad de divulgación que forma la plataforma digital. Sin embargo, en el aspecto técnico no se realizaron cambios. Esto puede verse en la Figura 35.

Figura 35

Pestaña Nosotros del tercer prototipo



Nota. Elaboración propia.

Estas adecuaciones se estructuraron por medio del DCU, pues él les pidió a cuatro licenciados, ocho maestrantes y dos doctores que entrarán a la plataforma digital y opinarán sobre la estructura y contenido visual de la plataforma. Asimismo, se siguieron las sugerencias de los sínodos al revisar la plataforma.

8. Resultados

Los resultados en una tesis son la sección donde se presenta de forma clara, ordenada y objetiva toda la información nueva que se ha obtenido a través de la investigación realizada. Aquí se plasman los datos recopilados y analizados sin interpretaciones ni juicios, con la finalidad de mostrar qué información aporta la investigación al conocimiento existente. En este sentido se describirán los resultados obtenidos de la estructuración y la aplicación de la plataforma digital centrada en divulgación científica.

En la actualidad, debido a los requerimientos sobre divulgación planteados por SECIHTI, es importante que investigadores e investigadores cuenten con el conocimiento para realizar y publicar productos de divulgación científica. Sin embargo, no existe algún manual o proceso específico para redactar, estructurar, crear y publicar este tipo de productos. Por esta razón, se desarrolló un modelo de educación no formal para que investigadores e investigadoras pudiesen adquirir los conocimientos en cualquier momento o lugar.

La revisión de la literatura demostró que no existen investigaciones relacionadas con la publicación de productos de divulgación, pues los estudios se centran en la difusión de la ciencia y no en la divulgación científica. Esto marcó la pertinencia de la investigación. Asimismo, Se identificó la importancia del uso de las redes sociales, los vídeos cortos y los archivos de audio como productos importantes al momento de llevar a cabo la divulgación de la ciencia.

Tomando en cuenta lo anterior, fue importante identificar propuestas de divulgación internacionales y nacionales. Se identificó que las áreas con mayor divulgación eran la medicina y la economía, pues contaban con varios espacios de divulgación tanto presenciales como digitales. De igual manera se investigó cuáles eran los conceptos y las estructuras que solicita el SECIHTI al evaluar los productos de divulgación de los investigadores. Se detectó que no existe literatura específica sobre los productos de divulgación. En este sentido se hizo una búsqueda exhaustiva sobre los apartados y las características específicas de artículos de

divulgación científica, vídeos de divulgación, podcast de divulgación y post en redes sociales enfocados en la divulgación científica.

Además, fue importante identificar cuáles serán las características de la horizontalidad dialógica y el AUC, pues estos conceptos serán mencionados por parte del SECIHTI. Se identificó que la horizontalidad dialógica se enfoca en un diálogo horizontal, donde el investigador y las personas no expertas dialogan para nutrir el conocimiento. En otras palabras, el investigador no sabe más que las personas, pues dominan los conocimientos y están interesados en mejorar su comunidad.

Por otro lado, el AUC es considerado como es un principio que garantiza que toda persona pueda disponer libre y gratuitamente de la producción científica, humanística y tecnológica, sin barreras económicas, legales o técnicas. Este acceso facilita la lectura, descarga, distribución y uso legítimo de información para la investigación, educación y políticas públicas, promoviendo así la democratización del saber y la inclusión social. Sin embargo, se observó que no existen estrategias específicas para llevar a cabo este principio dentro de los productos de divulgación. Asimismo, se identificó que varios de los productos que señalaban seguir el principio del AUC no focalizan sus esfuerzos en grupos vulnerables.

Los grupos vulnerables son colectivos de personas que, debido a sus condiciones sociales, económicas, físicas, culturales o de salud, enfrentan una mayor probabilidad de sufrir discriminación, exclusión o desventajas en el acceso a derechos y servicios básicos como la educación, la salud, y la justicia. Por ejemplo, personas con discapacidad, pueblos indígenas, migrantes, mujeres, niños en situaciones de riesgo, adultos mayores, comunidades rurales y poblaciones en contextos de pobreza o marginación. En este sentido, el conocimiento que se divulgaba no era accesible para todos.

Por esta razón, esta investigación consideró que el AUC no es un principio globalizador sino uno que se debe de enfocar en permitir que los productos de divulgación vayan enfocados a ciertos grupos vulnerables, pues un solo producto no va a volver el conocimiento universal. En otras palabras. es importante

desarrollar estrategias y adecuaciones en cada uno de los productos para que varios grupos vulnerables puedan acceder al conocimiento. A partir de este momento se conceptualizará como *segmentación*.

Al establecer esta diferenciación teórica del resto de publicaciones y enfoques del AUC, la investigación se centró en que, en las personas con discapacidad, por ser un grupo vulnerable, pudiesen acceder a conocimiento científico. Por lo tanto, se consideró importante establecer cuatro diferentes productos de divulgación dentro del modelo de educación no formal planteado en la plataforma digital, pues esta *segmentación* permite que grupos vulnerables específicos accedan a los nuevos avances científicos y tecnológicos. Los productos considerados fueron: artículos, vídeos, podcast y post en redes sociales. Se seleccionaron estos productos por la diversidad de estrategias técnicas que se podían utilizar al momento de estructurar los productos.

También, al tener reconocidos los productos y el tema que se iba a abordar dentro de la plataforma digital fue importante investigar estrategias, plataformas y sitios web para estructurar el modelo educativo no formal. Asimismo, se consideró importante contar con un repositorio de publicaciones de divulgación para que los usuarios pudiesen dar sus opiniones y se llevarán a cabo adecuaciones técnicas.

Para cumplir con el objetivo de esta investigación se desarrolló una plataforma digital por medio de *Wordpress* y *plugins* de DIVI. Esto permitió que la página se desarrollará de manera ágil y estructurada. El desarrollo de la plataforma se evaluó a través de tres prototipos, cada uno fue revisado por usuarios para que digan sus recomendaciones y se pudiesen realizar actualizaciones y cambios pertinentes. Esto se llevó a cabo de esta manera, pues la revisión de la plataforma digital se realizó por medio del DCU. Lo anterior permitió que la plataforma digital se adecuará a las necesidades y requerimientos de los usuarios y no se estructura a través de los ojos del investigador.

La plataforma digital se nombró *Divulgauc*, por ser un juego de palabras entre divulgación y AUC. Los colores utilizados dentro de la plataforma fueron rojos, negro y blanco, pues estos colores son llamativos dentro de las plataformas digitales. El

logo se realizó dentro de una plataforma *Ideogram*, pues se especializa en crear logotipos por medio de IA. Esto facilitó la creación del logo, pues no se obtuvo el contacto de algún diseñador gráfico.

En el apartado técnico se compró el dominio y el hosting en la plataforma *NeuBox* por ser una página que se enfoca en la compra de dominios y hosting. Además, la investigación señaló que es una de las plataformas más seguras y con mayor cantidad de dominios en el mercado. Se hizo la compra del dominio y el hosting por dos años, pues la plataforma solicitaba que el tiempo mínimo fuera mayor a un año. Debido a que el programa académico dura dos años se seleccionó esa opción.

El prototipado de la plataforma se enfocó en que los usuarios pudiesen acceder a la información de manera rápida, sencilla y sin la necesidad de actividades sincrónicas. Por esta razón se consideró el uso de un modelo de educación no formal para que investigadores e investigadoras obtuvieran las herramientas para desarrollar y publicar productos de divulgación. Por esta razón, se aplicó una encuesta tipo Likert enfocada en identificar las preocupaciones y las sugerencias de 30 participantes interesados en adquirir el SNII en la UAQ.

Estos resultados ya fueron descritos en la sección *Introducción de la tesis*. Sin embargo, es relevante señalar que, la mayoría de los participantes, no publican productos de divulgación, pues desconocen las características y los espacios donde divulgar la ciencia. Asimismo, señalaron que es importante que cada uno de sus productos cuente con DOI, pues es un metadato que deben ingresar en la plataforma RIZOMA para ser evaluados. Asimismo, se identificó que, gran parte de los participantes, utilizan las redes sociales para acceder a información, pero no de relevancia científica. Asimismo, plantearon que es importante que exista una plataforma digital enfocada en capacitar a investigadores e investigadoras en cómo estructurar y publicar productos de divulgación científica.

Con toda esta información se empezó a crear el primer prototipo de la plataforma digital. Por lo tanto, se enfocó en buscar una plantilla amigable para el usuario. Asimismo, se estructuraron las pestañas que se utilizarían dentro de la

plataforma digital y se colocó información general del objetivo de la investigación. Este primer prototipo fue revisado por expertos en páginas web, señalaron que era importante adecuar la información del *footer*, es un elemento permanente que mejora la experiencia de usuario al facilitar la localización de información clave sin importar en qué parte del sitio se encuentre el usuario. También es importante para la accesibilidad y para los motores de búsqueda.

Al mismo tiempo, se identificaron las características específicas de cada uno de los productos de divulgación que se consideraron (artículos, vídeos, podcast y post en redes sociales). Esto fue importante para desarrollar los cursos y estructurar ejemplos de divulgación dentro de la plataforma para que los usuarios pudiesen acceder a la información científica. En este sentido se identificaron características específicas de cada uno de los productos de divulgación, esto se puede ver en la Tabla 6.

***Tabla* 6**

Características de los productos de divulgación

Producto de divulgación	**Características**
Artículo de divulgación	Lenguaje claro, sencillo y accesible, sin tecnicismos complicados. Objetividad, presentando la información de forma neutral sin emitir juicios de valor. Brevedad y claridad, evitando redundancias y argumentaciones excesivas. Uso frecuente de recursos visuales como imágenes, tablas o gráficos para apoyar la comprensión. Orientados a despertar el interés y la curiosidad sobre la ciencia y la tecnología en la sociedad. Pueden ser escritos por científicos que saben simplificar su conocimiento o por periodistas especializados en ciencia.
Video de divulgación	Imagen: Evitar fondos recargados, buscar luz natural o lámparas suaves. Audio: Priorizar micrófonos sencillos pero claros (el audio malo arruina el video). Duración: Lo ideal son videos de entre dos y siete minutos, dependiendo del tema.

	Recursos visuales: imágenes libres de derechos, animaciones básicas, pizarras o infografías. Edición: cortes ágiles, subtítulos y títulos breves que refuercen lo dicho.
Podcast de divulgación	Claro y accesible: sin tecnicismos innecesarios. Narrativo: debe contar una historia, no solo soltar datos. Flexible en duración: desde episodios de 5 minutos hasta series de 1 hora, dependiendo del tema y la audiencia. Bien producido: el audio debe ser limpio, sin ruidos, y la música debe complementar no distraer a las personas que escuchan.
Post de divulgación	Estructura recomendada para un post: Gancho inicial: pregunta, dato curioso o afirmación sorprendente. Explicación breve: se debe desarrollar la idea en dos o tres frases claras. Cierre o llamado a la acción: invita a reflexionar, compartir o leer más. Usar frases cortas y párrafos muy breves. Integrar emojis para hacerlo más visual, solo cuando corresponda. Hacer preguntas que involucren al público.

Nota. Elaboración propia.

De igual manera, los 10 investigadores SNII que participaron señalaron la importancia de homologar las figuras que se utilizaban dentro de la página para caracterizar cada uno de los productos científicos. Asimismo, se estructuraron los cinco cursos de divulgación científica. Los cursos contaron con videos, infografías, imágenes e información escrita para que los participantes pudieran acceder en cualquier momento y fue llamativa para los 10 evaluadores.

En el segundo prototipo se tomaron en cuenta las observaciones de los participantes y se ampliaron secciones específicas de la plataforma digital. Además, se incluyeron siete ejemplos de cada uno de los productos de divulgación planteados en los cursos de divulgación (artículos, videos, *podcast* y *post* de

divulgaciones). Para crear estos productos participaron cuatro estudiantes de maestría y tres doctores pertenecientes al SNII.

Estos autores redactaron un artículo de divulgación, de no más de 2,000 palabras, sobre un tema de su interés. Posteriormente, se editó el archivo para que cumpliera con las características de este tipo de producto de divulgación. Al contar con el artículo, se crearon los otros productos de divulgación tomando en cuenta el texto enviado. Los siete autores participaron en la redacción de su artículo de manera independiente al comentarles el objetivo de la plataforma de divulgación. Por esta razón, dentro de la plataforma, se les da el reconocimiento de cada uno de los productos realizados sobre su tema. La descripción general de los autores se puede ver en la Tabla 7.

Tabla 7
Autores de productos de divulgación dentro de la plataforma digital

No.	Nivel de estudios	Título	Sexo
1	Doctorado	Uso de la realidad aumentada para la educación	Femenino
2	Doctorado	Gamificación y aprendizaje en la educación	Femenino
3	Doctorado	Desafíos históricos y actuales de la educación superior en México	Masculino
4	Doctorado	Inteligencia artificial en la educación universitaria	Femenino
5	Maestría	Factores del emprendimiento	Masculino
6	Maestría	Importancia de la salud mental	Masculino
7	Licenciatura	Mitos y realidades del Virus de la Inmunodeficiencia Humana	Femenino

Nota. Elaboración propia.

En este segundo prototipo, los 10 investigadores SNII que revisaron la plataforma señalaron la importancia de colocar productos accesibles para personas con discapacidad, pues los productos de divulgación se centraban en personas “estándar”. Esto se relacionó con los resultados planteados en la Figura 3, pues durante la encuesta aplicada, gran parte de los participantes señalaron que era importante que las personas con discapacidad pudiesen acceder los productos de divulgación.

En este sentido, cobra importancia el concepto *segmentación,* explicado anteriormente, al momento de estructurar y adaptar los productos de divulgación, según las necesidades del público al que va dirigido. En otras palabras, los revisores señalaron la importancia de hacer adaptaciones a ciertos productos para que los avaneces científicos y tecnológicos sean accesibles para ciertos grupos vulnerables.

Para cumplir esta necesidad, se investigaron estrategias por las cuales las personas con discapacidad auditiva acceden a información. Se consideró únicamente a personas con discapacidad auditiva en esta investigación, pues una de las revisoras señaló específicamente a este grupo vulnerable. Se localizó a un intérprete de LSM reconocido para que pusiese apoyar a realizar los videos. De manera específica, se le pidió al interprete que utilizara lenguaje sencillo para que fuese entendido por la mayor cantidad de personas sordas.

En la tercera, y última revisión, por parte de los 10 investigadores SNII señaló que todas las pestañas de la plataforma digital cumplían con su objetivo. En otras palabras, la pestaña *inicio* introducía a los usuarios al objetivo general de la plataforma, pues se identificaron los tipos de productos de divulgación que se exponen más adelante. Por otro lado, la pestaña *¿Qué es divulgar?* sintetizó los conceptos básicos que necesitan los usuarios para entender el proceso de divulgación, la horizontalidad dialógica y el AUC.

La pestaña *Aprende a divulgar* contó con los cinco cursos de divulgación, uno por cada producto y uno introductorio para que los usuarios comprendan la diferencia entre difusión y divulgación de la ciencia. En el caso de la pestaña *Descubre* se ubicaron siete ejemplos de cada uno de los productos planteados para que los usuarios puedan identificar, de manera sencilla, las características prácticas de cada uno de productos. Además, sirvió como repositorio en caso de que los participantes quisieran publicar sus productos dentro de la plataforma. Por último, la pestaña *Nosotros* mostró a todos los autores de los productos de divulgación publicados dentro de la plataforma, tanto como reconocimiento por su esfuerzo,

como un espacio para que los usuarios puedan conocer más sobre los autores y sus productos de divulgación científica.

Tomando en cuenta lo anterior, el objetivo del método DCU Se cumplió pues se realizaron las adecuaciones solicitadas por los revisores, no sólo desde una perspectiva estética si no funcional. En otras palabras la plataforma digital estructurada a lo largo del proyecto cuenta con los requerimientos académicos, estéticos y funcionales desde la perspectiva de los usuarios quienes son el público objetivo de esta página web.

8.1 Resultados Cualitativos

En esta sección se analizaron los datos cualitativos obtenidos a través de métodos de investigación por medio de descripciones detalladas, interpretaciones subjetivas y análisis profundos de fenómenos, en lugar de mediciones numéricas precisas. Los datos se basaron en información no numérica. En este caso, las observaciones realizadas por los 10 investigadores SNII que revisaron los tres prototipos de la plataforma digital.

Tomando en cuenta el planteamiento anterior, se identificó que los investigadores SNII están interesados en aprender a producir productos de divulgación científica, pues es un requerimiento que solicita SECIHTI para acceder o permanecer en el SNII. Asimismo, se identificó que todos los investigadores consideran que la plataforma digital que es estructuró a lo largo de este proyecto es de vital importancia, pues no cuentan con las herramientas necesarias para estructurar productos relacionados con la horizontalidad dialógica y el AUC.

De igual manera, los participantes mencionaron que era muy interesante ver una plataforma que no sólo se enfocarán en un modelo de aprendizaje no formal sino que abarcara también un repositorio donde los usuarios puedan publicar sus productos de divulgación científica. Sin embargo, uno de los puntos que no se pudieron realizar dentro de la plataforma fue dar de alta el DOI en los productos de divulgación, pues el trámite requiere un *International Standard Serial Number* (ISNN) o un *International Standard Book Number* (ISBN). Por lo tanto, las

plataformas digitales no pueden tener DOI, pues el ISNN y el ISBN es exclusivo para las revistas o editoriales.

Es importante mencionar esto, pues todos los investigadores consideran que sus productos de divulgación, para que sean válidos por SECIHTI, deben contar con DOI. Por lo tanto, la plataforma digital no puede cumplir con esa necesidad de los investigadores. Es importante considerar esto, pues SECIHTI les solicita a los investigadores que los productos que publiquen cuenten con DOI.

Además, los investigadores reconocieron la importancia de *segmentar* a los grupos vulnerables para que los productos de divulgación sean accesibles y cumplan su objetivo. En este sentido, es importante realizar adaptaciones específicas a cada uno de los productos de divulgación científica, pues cada grupo vulnerable cuanta con necesidades y limitaciones específicas que deben ser tomadas en cuenta para que puedan acceder a los nuevos avances tecnológicos y científicos.

Asimismo, se identificó que los evaluadores consideraron que los cinco cursos, hechos por medio de un modelo educativo no formal, les permitió reconocer las diferencias entre los productos de difusión y divulgación. Además, identificaron las características de los cuatro productos de divulgación sugeridos en la plataforma digital. Esto les permitió crear sus artículos, videos, *podscast* y post de redes sociales siguiendo las características específicas de cada uno de estos productos.

Los investigadores también reconocieron que, al estar estructurados por medio de un modelo educativo no formal, los cursos les permiten cumplir con sus actividades académicas y personales sin la necesidad de tener un horario fijo en el cual tengan que realizar las evaluaciones o tener un acercamiento a la plataforma digital. En otras palabras, el modelo educativo no formal permitió que los participantes pudiesen acceder a los cursos y las evaluaciones sin la necesidad de dejar de lado sus actividades diarias. Esto permite que los usuarios accedan sin necesidad de que la plataforma establezca un tiempo predeterminado para hacer las actividades. Por lo tanto, es más cómodo para los usuarios.

8.2 Resultados Cuantitativos

Los resultados cuantitativos son los hallazgos basados en datos numéricos, mediciones precisas y análisis estadísticos para describir fenómenos de manera objetiva y generalizable. Estos resultados se expresan en forma de números, porcentajes, promedios o gráficos, permitiendo probar hipótesis.

La escala de Likert aplicada sirvió para medir de forma cuantitativa la aceptación, la satisfacción y la percepción que los usuarios tienen de una plataforma digital, transformando opiniones en datos numéricos que pueden analizarse estadísticamente. Permitió conocer, el grado de acuerdo con afirmaciones como *la plataforma es fácil de usar* o *la interfaz es clara*, así como el nivel de satisfacción con funciones específicas como la navegación y el diseño. La escala Likert se puede visualizar en el Anexo 1 y el Anexo 2.

Además, facilitó identificar los puntos fuertes y débiles de la plataforma al convertir las respuestas en puntuaciones (de uno a cinco), lo que permitió calcular medias, porcentajes y tendencias. Esto puede mejorar la plataforma, pues, a partir de evidencia empírica, se comparan resultados entre grupos de usuarios, versiones del sistema o momentos distintos del tiempo. El análisis estadístico se fundamentó en el comportamiento y la interrelación de las varianzas correspondientes a los once *ítems* que estructuran el cuestionario.

A nivel macroscópico, el instrumento alcanzó un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.8061, reportado un índice de 0.81. Esta consistencia se explica y sustenta matemáticamente al contrastar las mediciones de dispersión. Específicamente, la sumatoria de las varianzas individuales de los once reactivos métricos equivalió a 7.4236. En contraparte, la varianza total de las puntuaciones compuestas de todo el instrumento ascendió a 27.7904.

La notable amplitud matemática entre las cifras evidenció la existencia de una elevada covarianza positiva inter-elemento a lo largo del cuestionario. Desde una perspectiva analítica profunda, la métrica certificó que la mayor proporción de la varianza correspondió a la varianza verdadera del constructo.

Consecuentemente, el modelo demostró que los once reactivos operan de manera conjunta y homogénea. Por lo tanto, se reduce de forma drástica el error aleatorio de medición. En conclusión, el coeficiente global obtenido ratifica empíricamente la estabilidad estructural y la fiabilidad técnica del instrumento completo.

8.2.1 Percepción de los Investigadores

Esta sección se describe la percepción de los investigadores SNII sobre la plataforma digital, tanto en el modelo educativo no formal como del repositorio de productos de divulgación.

8.2.1.1 Indicador de Satisfacción General con la Plataforma

Este indicador constó con tres preguntas. Se identificó, de manera general, que los participantes consideraron que la plataforma digital sí cumple con su propósito. De manera específica, se identificó que el 80% de los participantes consideraron que estaban totalmente satisfechos con el uso de la plataforma. Esto se puede observar en la Tabla 8.

Tabla 8

Resultados de la primera pregunta de la escala Likert aplicada

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	8
De acuerdo	2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, se identificó que el 90% de los participantes se encuentran Totalmente de acuerdo con que la plataforma digital cumple con el propósito de acercar la ciencia al público y que los cursos les permiten adquirir las bases teóricas para divulgar la ciencia. Esto se pude ver en la Tabla 9.

Tabla 9

Resultados de la segunda pregunta de la escala de Likert aplicada

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	9
De acuerdo	1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

Asimismo, se identificó que el 80% de los participantes recomendaría totalmente la plataforma digital para adquirir las bases teóricas para publicar productos de divulgación científica. Por otro lado, el 20% señaló que está de acuerdo con recomendar la plataforma digital. Esto se pude ver en la Tabla 10.

Tabla 10

Resultados de la tercera pregunta de la escala Likert aplicada

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	8
De acuerdo	2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

8.2.1.2 Indicador de Navegación y Usabilidad

Este indicador constó de cuatro preguntas que se enfocaban en la facilidad para navegar en la plataforma digital, los menús, la sencilles para encontrar información y que tan sencilla es la movilidad en la plataforma. De manera general, se identificó

que gran parte de los participantes consideró que la navegación y la usabilidad de la plataforma es buena.

Las respuestas de los participantes señalaron que el 100% de los participantes señalaron estar *Totalmente de acuerdo* en que la plataforma es fácil de usar y de entender. Esto se puede visualizar en la Tabla 11.

Tabla 11
Resultados de la cuarta pregunta de la escala de Likert aplicada

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	10
De acuerdo	0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, se identificó que el 70% de los participantes señaló que pudieron concentrar fácilmente la información que estaban buscando, pero el 20% señaló estar *Ni de acuerdo ni en desacuerdo* con la pregunta. Las respuestas pueden verse en la Tabla 12.

Tabla 12
Resultados de la quinta pregunta de la escala Likert aplicada

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	7
De acuerdo	1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

De igual manera, se identificó que el 90% de los participantes consideró estar *Totalmente de acuerdo* con que los menús y las y secciones están organizados de forma clara y lógica. Esto se puede visualizar en la Tabla 13.

Tabla 13
Resultados de la sexta pregunta de la escala Likert aplicada

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	9
De acuerdo	1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

La última pregunta de esta dimensión se enfocó en la movilidad de los usuarios en las secciones de la plataforma digital. Se identificó que el 90% de los participantes consideró estar Totalmente de acuerdo con que la movilidad dentro de la plataforma digital es sencilla. Esto se puede ver en la Tabla 14.

Tabla 14
Resultados de la séptima pregunta de la escala Likert aplicada

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	9
De acuerdo	1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

8.2.1.3 Indicador de Diseño y Presentación Visual

Esta sección se enfocó en analizar la percepción de los participantes sobre el diseño visual, los contenidos, la visualización de la plataforma en dispositivos móviles y computadoras, y la capacidad de la plataforma para mantener la atención de los usuarios. Este indicador constó de cuatro preguntas. De manera general, se identificó que los usuarios están satisfechos con el diseño y la presentación de la plataforma. Sin embargo, señalaron que la visualización de la plataforma en dispositivos móviles es más complicada que en computadora. De manera específica, las respuestas de los participantes señalaron que el 90% se encuentra *Totalmente de acuerdo* con que la plataforma es atractiva y profesional. Esto se puede ver en la Tabla 15.

Tabla 15

Resultados de la octava pregunta de la escala Likert aplicada

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	9
De acuerdo	1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

Se identificó que el 100% de los participantes señaló estar *Totalmente de acuerdo* en que los contenidos (tipografía, colores, imágenes, etc.) facilitan la lectura y la comprensión de los contenidos. En este sentido, la implementación de videos, infografías, textos cortos e imágenes permitieron que los participantes comprendieran las características de cada uno de los productos de divulgación científica plantados en la plataforma de divulgación. Estos resultados se pueden ver en la Tabla 16.

Tabla 16

Resultados de la novena pregunta de la escala Likert aplicada

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	10
De acuerdo	0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

Sin embargo, en la pregunta relacionada con que la plataforma se ve bien tanto en computadora como en dispositivos móviles se identificó que el 70% de los participantes contestaron estar *En desacuerdo*. Por otro lado, el 30% restante señaló estar *De acuerdo*. Esto puede verse en la Tabla 17.

Tabla 17

Resultados de la décima pregunta de la escala Likert aplicada

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	0
De acuerdo	3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	7
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

Por último, se identificó que el 80% de los participantes señalaron estar *De acuerdo* con que el diseño de la plataforma digital ayuda a mantener mi atención en los contenidos científicos. En este sentido, la implementación de videos, infografías,

textos cortos e imágenes ayudan a que los usuarios mantengan su atención a los contenidos de la plataforma. Las respuestas pueden visualizarse en la Tabla 18.

Tabla 18
Resultados de la onceaba pregunta de la escala Likert aplicada

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	2
De acuerdo	8
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

8.2.2 Percepción del público que visualizó los productos de divulgación

Esta sección se enfocó en la percepción de los usuarios, no investigadores, para utilizar la plataforma digital y la comprensión de los productos de divulgación científica. Esta encuesta fue aplicada a 10 usuarios de la plataforma digital. La encuesta aplicada se puede ver en el Anexo 2.

El cuestionario se dividió en dos dimensiones: claridad de los productos y facilidad de uso de la plataforma. La primera dimensión se construyó con los ítems uno a cinco, que evalúan la comprensión de los conceptos, la adecuación del lenguaje para un público general, la estructura y organización de los productos (*podcast*, video, artículo e infografía), la duración o longitud adecuada, y la calidad de los apoyos gráficos y ejemplos. La segunda dimensión se construye con los ítems seis a 10, que evalúan la facilidad de navegación inicial, la capacidad de encontrar contenidos de interés, la claridad y lógica en la organización de categorías y filtros, el funcionamiento técnico sin problemas y la posibilidad de usar la plataforma de forma autónoma.

Para cada usuario, se suman los valores numéricos dados a cada ítem (con una escala de uno a cinco) dentro de cada dimensión. Así, la puntuación total de

claridad de productos es la suma de los cinco ítems correspondientes y puede oscilar entre cinco y 25; la puntuación total de facilidad de uso es la suma de sus cinco ítems y también varía entre cinco y 25. Para facilitar la interpretación, es recomendable convertir esas sumas en promedio por dimensión, dividiendo cada suma por cinco, lo que devuelve un valor entre uno y cinco, directamente comparable con la escala original de respuesta.

Con esos promedios por dimensión, puedes interpretar el nivel de percepción de cada usuario: un promedio cercano a uno o dos indica una percepción muy baja o baja en esa dimensión, lo cual señala problemas graves o necesidad de mejora prioritaria; un promedio entre tres y 3.49 refleja una percepción moderada, con aspectos tanto positivos como negativos; un promedio entre 3.50 y 4.49 indica una buena percepción, y un promedio de 4.50 a cinco sugiere una percepción muy alta, donde la dimensión está funcionando de manera excelente. Aplicando este criterio a la dimensión de claridad de productos, obtienes una visión general de cómo los usuarios perciben la comprensibilidad y calidad de los contenidos; aplicado a la dimensión de facilidad de uso, obtienes una visión general de cómo perciben la navegabilidad y funcionalidad de la plataforma.

Si tienes respuestas de varios usuarios, puedes calcular el promedio de los promedios de cada dimensión para el grupo total, lo que te dará un indicador global de claridad de productos y de facilidad de uso para toda la población evaluada. Esto permite comparar ambas dimensiones, identificar cuál está más bien evaluada y cuál necesita atención, y observar si hay mayor variabilidad en una de ellas, lo cual podría indicar que la experiencia es más heterogénea en ese aspecto. Además, si deseas un indicador único que sintetice ambas dimensiones, puedes calcular el promedio entre el promedio de claridad y el promedio de facilidad de uso para cada usuario, obteniendo una puntuación global entre uno y cinco que refleja, de manera integrada, la satisfacción con la plataforma y sus contenidos.

8.2.2.1 Dimensión Claridad de los Productos

La primera dimensión se enfocó en evaluar la claridad de los conceptos; el lenguaje adecuado para público general; la estructura y organización de los productos; la duración/longitud adecuada; y la calidad de apoyos gráficos y ejemplos. Los ítems que evalúan esta dimensión son el uno, el dos, el tres, el cuatro y el cinco.

El primer ítem exploró la percepción de los usuarios sobre la facilidad para comprender los conceptos planteados en los diversos productos de divulgación (artículo, podcast, video, post). Se detectó que el 100% de los participantes señaló que están *totalmente de acuerdo* con la comprensión de los temas plasmados en los diversos productos de divulgación. Esto refleja que la manera de comunicar la ciencia es bien recibida por público no especialista en el tema. Esto se puede ver en la Tabla 19.

Tabla 19

Resultados de la primera pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	10
De acuerdo	0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, el segundo ítem buscó identificar si los participantes consideran que el lenguaje es entendible y claro para el público en general. Los resultados señalaron que el 80% estuvo *totalmente de acuerdo* y el 20% restante estuvo *de acuerdo*. Esto indica que los encuestados consideran que el lenguaje expuesto en los artículos, los podcasts, los videos y los posts son entendibles y de fácil comprensión para el público en general. Estos resultados pueden visualizarse en la Tabla 20.

Tabla 20

Resultados de la segunda pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	8
De acuerdo	2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

El tercer ítem se enfocó en explorar la estructura de los productos para que sean compresibles para todo público. Esto se refiere a que sea información ordenada y comprensible. Los resultados señalaron el 90% de los participantes estuvieron *totalmente de acuerdo* y el 10% restante *ni de acuerdo ni en desacuerdo.* Esto indica que la estructura de los productos de divulgación permite que la información sea digerible para los usuarios. Esto se puede ver en la Tabla 21.

Tabla 21

Resultados de la tercera pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	9
De acuerdo	0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, el cuarto ítem se enfocó en la duración de los podcasts y los videos de divulgación; y la extensión de los artículos y posts de divulgación, pues si son muy largos se puede perder la atención del público. Los resultados indicaron que el 80% de los participantes estuvo *totalmente de acuerdo*; el 10%, *de acuerdo*; y el 10% sobrante *ni de acuerdo ni en desacuerdo.* Esto se pude visualizar en la Tabla 22.

Tabla 22

Resultados de la cuarta pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	8
De acuerdo	1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

Por último, el quinto ítem se enfocó en analizar si las imágenes, los ejemplos y los gráficos ayudaron a los usuarios a entender de mejor manera la información comunicada en los diversos productos de divulgación. Se identificó que el 100% de los usuarios señaló que estaba *totalmente de acuerdo* con que los recursos gráficos utilizados en los productos de divulgación sí facilitaron la comprensión de los temas expuestos. Esto puede verse en la Tabla 23.

Tabla 23

Resultados de la quinta pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	10
De acuerdo	0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

8.2.2.2 Dimensión Facilidad de Uso de la Plataforma

Esta dimensión se enfocó en evaluar la navegación, las categorías, los filtros y la accesibilidad a los productos dentro de la plataforma digital. En otras palabras, la segunda dimensión de esta encuesta se enfocó en el apartado técnico y uso de la plataforma. Los ítems que evalúan esta dimensión son el seis, el siete, el ocho, el nueve y el diez.

El sexto ítem de la encuesta analizó la facilidad de navegación dentro de la plataforma. Se detectó que el 90% de los participantes estuvo *totalmente de acuerdo* con que la plataforma era intuitiva desde el primer uso, mientras que el 10% restante señaló estar *de acuerdo*. Esto se ve plasmado en la Tabla 24.

Tabla 24

Resultados de la sexta pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	9
De acuerdo	1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

El séptimo ítem analizó la facilidad para encontrar los diversos productos de divulgación (artículos, podcasts, posts y videos). Los resultados señalaron que el 100% de los participantes estuvieron *totalmente de acuerdo* en que encontraron los todos productos relacionados con los temas comunicados dentro de la plataforma web. Esto puede verse en la Tabla 25.

Tabla 25

Resultados de la séptima pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	10
De acuerdo	0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

El octavo ítem se enfocó en revisar la percepción de los usuarios sobre el orden de los filtros y las categorías. Se detectó que el 100% de los participantes estuvieron *totalmente de acuerdo* con que los filtros no cuentan con problemas técnicos. Esto puede verse en la Tabla 26.

Tabla 26

Resultados de la octava pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	10
De acuerdo	0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

El noveno ítem se centró en la facilidad para acceder, visualizar y consultar los productos de divulgación hospedados en la plataforma digital. Se detectó que el 80% de los encuestados señaló estar *totalmente de acuerdo,* mientras que el 20% indicó estar *de acuerdo.* Esta información se puede observar en la Tabla 27.

Tabla 27

Resultados de la novena pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	8
De acuerdo	2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

Por último, el décimo ítem se enfocó en la percepción de los participantes para el uso autónomo de la plataforma. Se detectó que todos los participantes estuvieron *totalmente de acuerdo* con que son capaces de utilizar la plataforma de manera autónoma. En otras palabras, no requieren el apoyo de alguien para navegar y acceder a los productos de divulgación científica. Esto se puede ver en la Tabla 28.

Tabla 28

Resultados de la décima pregunta de la escala Likert aplicada a usuarios de la plataforma

Opciones de respuesta	Número de respuestas
Totalmente de acuerdo	10
De acuerdo	0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
Total	**10**

Nota. Elaboración propia.

9. Discusión

El propósito principal de esta sección radica en evaluar si se cumplieron las hipótesis, resaltar similitudes o discrepancias con estudios anteriores, y explorar las implicaciones teóricas y prácticas de los resultados, preparando el camino hacia las conclusiones. Con esto se da más validez al trabajo porque se discuten las fortalezas metodológicas, se reconocen las limitaciones (como sesgos o problemas con la muestra) y se proponen recomendaciones para futuras investigaciones.

Hablando de tecnología educativa, analizar cómo se divulga la ciencia usando la horizontalidad dialógica en plataformas digitales abre una discusión interesante sobre dónde se encuentran la pedagogía, las herramientas digitales y la democratización del conocimiento. Cuando contrastamos esta propuesta con la literatura especializada y los documentos institucionales que están vigentes, se nota una tensión entre lo que exige la política pública (específicamente los mandatos de SECIHTI) y las competencias reales que tiene la comunidad investigadora en México.

Todo empezó porque los investigadores estaban desorientados con los nuevos requisitos para acreditar la divulgación bajo los principios del AUC. Esta falta de formación no es algo aislado, sino una consecuencia sistémica. Como señaló Lino (2017), la comunicación de la ciencia en México ha sido históricamente escasa y amateur: se ha priorizado promocionar logros institucionales sobre construir una cultura científica entre la ciudadanía. Esta tesis abordó ese vacío con un modelo educativo no formal, una decisión estratégica que da flexibilidad y se adapta a los tiempos limitados de los investigadores. Según la encuesta diagnóstica que presenta el documento, ellos reconocen que es importante divulgar, pero casi nunca lo hacen porque no saben qué medios y formatos usar.

Un punto clave de la discusión teórica es el cambio del modelo de déficit hacia la horizontalidad dialógica. Se critica el modelo tradicional donde el experto "llena el vacío" de un público pasivo, y se propone en su lugar un intercambio donde se reconocen los saberes de la comunidad. Esta postura coincide con la crítica sociológica de Valero-Matas y Muñoz Sandoval (2017), quienes advierten que la

falta de una pedagogía científica efectiva y el distanciamiento elitista de la ciencia han alimentado la desconfianza social y el auge de las pseudociencias. La plataforma que propone la tesis, *Divulgauc*, intenta hacer funcionar este diálogo mediante interacción en redes sociales y creación de contenidos que no solo informen, sino que inviten a participar. Pero aquí hay un problema: la implementación real de esta horizontalidad enfrenta el desafío de la validación académica. Aunque la tesis menciona la importancia de la retroalimentación, la Guía de valoración de la FECYT (2018) dice que para que la divulgación tenga valor curricular necesita indicadores de calidad claros, como alcance e interacción verificable. Las plataformas digitales lo facilitan, pero requieren gestión constante.

En cuanto a la mediación tecnológica, la tesis tiene buen ojo al integrar el DCU para desarrollar la plataforma, asegurando que responda a las necesidades reales de los investigadores (FECYT, 2018). Los cursos específicos para crear podcasts, videos y posts para redes sociales responden a cómo se consume información hoy. La guía del Instituto Desarrollo refuerza que el podcast es una herramienta útil de divulgación porque rompe la rigidez del texto académico y conecta emocionalmente mediante la narrativa sonora. La Fundación Antama (s.f.) también destacó que las redes sociales han revolucionado la interacción entre ciencia y público, permitido un debate inmediato que los medios tradicionales no ofrecían. El problema es que este ecosistema tiene riesgos: saturación de información y competencia con *fake news*. Esto obliga a que los contenidos de los investigadores no solo sean rigurosos, sino técnicamente atractivos y narrativamente envolventes, un reto enorme para quien no es comunicador de profesión (Mundo nuestro, 2025).

Uno de los aportes más importantes de esta tesis fue incorporar la accesibilidad como eje del AUC, ejemplificado en la inclusión de la LSM en los videos de divulgación. Esto coincidió con lo que dijo Aguilar Cucurachi (2023) en la revista *Nexos*, pues señaló que el AUC implica garantizar que los beneficios de la ciencia lleguen a grupos históricamente excluidos. La tecnología educativa aquí no es solo un medio para transmitir, sino una herramienta de justicia social. Pero el

manual de la UABC (2023) y otras fuentes recuerdan que la divulgación inclusiva no se limita a traducción de formatos, sino que requiere adaptar el lenguaje y la narrativa para que sean culturalmente relevantes para diversos públicos. La tesis aborda esto segmentando grupos vulnerables, un paso necesario para superar la visión homogénea del público general.

La discusión también debe tocar la diferencia conceptual entre difusión y divulgación, un punto que confunde bastante a los investigadores encuestados en la tesis. Mientras la difusión busca intercambio entre pares especializados, la divulgación requiere recontextualizar el saber, tal como lo definen tanto la tesis como el manual de la UABC (2023). La plataforma *Divulgauc* (2025) intenta resolver esto con cursos que enseñan a transformar un artículo académico en uno de divulgación. Esto es crucial porque, como señala Flores Soto (2021) en el artículo sobre Bicaalú referente a divulgadores como Carl Sagan o Neil deGrasse Tyson, el éxito de la comunicación científica radica en claridad, narrativa y capacidad de inspirar, no en la mera exposición de datos.

Finalmente, hay que analizar la sostenibilidad y el reconocimiento institucional de estas iniciativas. La tesis menciona las dificultades técnicas de la plataforma gubernamental Rizoma y la presión sobre los investigadores para cumplir con los criterios del SNII. Aunque esta propuesta ofrece una solución formativa, su limitación técnica respecto a asignar DOI a los productos de divulgación plantea un problema para su validez curricular inmediata ante organismos que exigen métricas estandarizadas. La experiencia de revistas consolidadas como ¿Cómo ves? de la UNAM demuestra que la permanencia y el impacto requieren estructura editorial y financiera sólida, más allá de esfuerzos individuales o proyectos de posgrado.

En resumen, esta investigación representa un avance significativo en usar tecnología educativa para la divulgación científica en México. Al proponer un modelo que capacita a investigadores en producción horizontal y accesible de conocimiento, atiende una necesidad urgente señalada tanto por SECIHTI como por la crítica académica. Pero el éxito de este modelo dependerá de si puede integrarse en un

ecosistema digital saturado, garantizando calidad y rigor frente a la desinformación, y logrando que la divulgación se valore no como requisito burocrático, sino como responsabilidad ética y social fundamental del quehacer científico.

9.1 Limitaciones

Esta sección apunta a las restricciones o condiciones que, por razones prácticas, metodológicas o de contexto, evitan que la investigación cumpla todo lo previsto inicialmente. No son errores; es reconocer con honestidad los límites del estudio para que el lector interprete los resultados con más claridad y rigor. Cuando se señalan las limitaciones, el investigador muestra reflexión crítica sobre su propio trabajo y, al mismo tiempo, fortalece la credibilidad del estudio, pues demuestra que conoce las posibles debilidades de su diseño, muestra, tiempo, recursos o acceso a la información.

Al poner los resultados de esta investigación en diálogo con la literatura especializada y los documentos institucionales disponibles, surgieron algunas limitaciones claras. Aunque la propuesta quiso responder a una problemática urgente, la desorientación de los investigadores ante los nuevos criterios de SECIHTI. Este alcance se queda corto cuando se evalúa bajo la lupa de la profesionalización, la interoperabilidad técnica, la sostenibilidad financiera y la complejidad sociológica de la comunicación científica.

La primera limitación fue la imposibilidad de asignar DOI. La limitación más evidente, y que la propia Tesis reconoce explícitamente, es la imposibilidad técnica de asignar un DOI a los productos generados en la plataforma Divulgauc. La investigación explica que gestionar un DOI requiere un ISSN o ISBN, reservados para revistas o editoriales formales. Esta carencia no es un detalle menor: constituye una barrera administrativa insalvable para el objetivo central de la Tesis, que es ayudar a los investigadores a acreditar sus productos en la plataforma Rizoma de la SECIHTI. En consecuencia, la transición digital de las publicaciones científicas mexicanas exige cumplir criterios de interoperabilidad digital avanzados para garantizar visibilidad e indexación. Una plataforma educativa que funciona como

repositorio, pero no puede generar identificadores persistentes deja a los investigadores en una posición vulnerable: pueden aprender a divulgar, pero el producto final alojado allí no tiene la moneda de cambio curricular necesaria para el SNII, según los criterios de evaluación institucional.

La segunda limitante fue la sostenibilidad y el alcance de la plataforma propia. En este sentido, la estrategia de crear una plataforma propia frente a la ecología de medios existente presenta una limitación clara en sostenibilidad y alcance. La Tesis finalizó con la creación de *Divulgauc*, un sitio web basado en *WordPress*. Aquí es clave que especialistas en comunicación puedan dar a conocer la plataforma para que la ciudadanía la conozca y acceda a ella. Además, el éxito en redes sociales depende de algoritmos y de una adaptación constante al lenguaje específico de cada red (*X*, *Instagram*, *YouTube*), algo que requiere gestión profesional continua.

En este sentido, esta investigación es un esfuerzo valioso de prototipado que visibiliza las carencias formativas de los investigadores mexicanos. Sin embargo, su utilidad real está limitada por dos factores: la falta de infraestructura técnica para certificación (DOI) y una visión optimista, aunque poco realista, de las competencias comunicativas del investigador promedio frente a la profesionalización necesaria. Para que este modelo trascienda el ejercicio académico, requeriría integrarse a una estructura institucional que provea el soporte técnico, legal y financiero que como iniciativa aislada no tiene.

A pesar de que en la convocatoria del SNII, ya no se considera el AUC como un aspecto importante a evaluar, es una característica intrínseca de los productos de divulgación, pues su objetivo es que la población pueda acceder a los nuevos conocimientos. Por lo tanto, el modelo educativo no formal desarrollado en la plataforma digital sigue siendo importante, pues los productos de divulgación siguen siendo considerados en la evaluación del SNII.

10. Conclusiones

Esta sección cierra el trabajo de investigación, pues se resume y se da sentido global a los resultados, respondiendo de forma clara a la pregunta de investigación, a los objetivos y, cuando hay, a las hipótesis que se plantearon. No es repetir datos ni describir paso a paso lo que se hizo. Lo importante es mostrar qué conocimiento nuevo aporta el estudio y cómo ese conocimiento se conecta con la teoría previa y con la realidad que se investigó. En este apartado conviene poner en primer plano los hallazgos más relevantes, explicar qué implican y cuánto pesan dentro de su campo de estudio.

Este análisis no se quedó solo en validar internamente el artefacto tecnológico que desarrollamos (*Divulgauc*); lo colocamos en el ecosistema complejo de la comunicación pública de la ciencia en México y en Iberoamérica. Cuando contrastamos los hallazgos con la literatura especializada, con la normativa institucional vigente y con las tendencias globales en tecnopedagogía, aparece un panorama donde la tecnología educativa funciona como una fuerza que tensa el sistema y, al mismo tiempo, puede ofrecer soluciones a dos problemas graves: la crisis de la alfabetización científica y la validación académica.

10.1 Recapitulación del Propósito y Método del Estudio

Esta investigación nació de una situación concreta en México: la SECIHTI recientemente exigió a los miembros del SNII que incorporaran la divulgación científica en su trabajo académico, siguiendo los principios del AUC. Ante ese contexto, el objetivo general de la tesis fue proponer, fundamentar y desarrollar un modelo de educación no formal para la divulgación científica, sustentado en la horizontalidad dialógica y apoyado en una plataforma digital. El modelo pretendía ofrecer una herramienta tecnológica y pedagógica (*Divulgauc*) que guiara a la comunidad científica para crear objetos comunicativos atractivos, accesibles y pensados para grupos en vulnerabilidad o subrepresentados.

Para alcanzar ese propósito, el estudio siguió un diseño de investigación aplicada orientado al desarrollo de un prototipo tecnológico. La investigación

aplicada no se queda en la abstracción teórica como la básica; busca resolver problemas reales y concretos en contextos específicos. En cuanto a metodología, se usó un enfoque mixto que combinó etnografía digital, observación participante, metodologías ágiles de desarrollo (*Design Thinking*) y la evaluación empírica de la UX con instrumentos cuantitativos y cualitativos. De este marco surgieron las siguientes conclusiones clave.

10.1.1 Conclusiones desde la Dimensión Teórica

Lo primero que hay que analizar es que pasar del *modelo del déficit* a la construcción social y la horizontalidad dialógica ya no es una opción: es un imperativo epistemológico para la divulgación científica de hoy.

El análisis teórico de la tesis muestra que la divulgación de la ciencia no puede quedarse en el anacrónico "modelo del déficit". Ese modelo tradicional es vertical y paternalista: ve al público como un receptor pasivo, definido por su *ignorancia* o falta de conocimiento, y supone que los expertos deben "iluminarlo" con información que fluye en una sola dirección. La investigación concluye que, para lograr un verdadero AUC, es indispensable transitar hacia un modelo de construcción social y diálogo bidireccional. En este nuevo paradigma, la comunicación científica se entiende como un proceso multidireccional: el público es activo, se fomenta la interacción, la adaptación cultural y la retroalimentación constante. La horizontalidad dialógica emerge como el concepto central: un diálogo basado en la igualdad, la reciprocidad y la co-construcción de sentido, que cuestiona y rompe las jerarquías tradicionales entre *el experto que sabe*. Esto asegura que la voz del ciudadano sea validada y legitimada.

Por otro lado, se identificó que la divulgación científica debe concebirse metodológicamente como un ecosistema vivo, apoyado en la Teoría de Sistemas y el Modelo Inclusivo Adaptativo. En términos conceptuales, la investigación concluye que crear plataformas digitales para educación no formal no sigue un proceso lineal, sino sistémico. Con base en la Teoría de Sistemas y la Teoría de la Información, se determina que la divulgación requiere estructurar mensajes en múltiples canales y

formatos (transmedia). En este sentido, cada componente textual es independiente pero interconectado, lo que permite que emisores y receptores intercambien roles dinámicamente y así evolucionar continuamente el conocimiento. Asimismo, la tesis concluye que el *Modelo Inclusivo y Adaptativo* es la base ineludible para reducir el riesgo de exclusión social en la ciencia. Este modelo teórico demostró que, para que el saber científico sea accesible, hay que eliminar barreras sensoriales y cognitivas, erradicar la jerga técnica innecesaria, incorporar recursos visuales (infografías, pictogramas, etc.) y adaptar el contenido a las características sociodemográficas de la audiencia.

Existe una diferenciación teórica y operativa crítica entre difusión y divulgación, y esta distinción debe regir la educación no formal de los científicos. Una conclusión teórica de gran calado es la urgente necesidad de alfabetizar a la propia comunidad científica sobre esa diferencia, un área donde se detecta confusión recurrente. Mientras que la difusión científica busca intercambiar datos rigurosos entre pares especializados (a través de *papers*, congresos y lenguaje críptico), la divulgación exige una recontextualización profunda del saber. La divulgación no consiste simplemente en *bajar el nivel* de la ciencia. Esto consiste en traducirla mediante narrativas atractivas, metáforas y conexiones con la vida cotidiana, para hacerla disfrutable y comprensible al público general.

10.1.2 Conclusiones desde la Dimensión Metodológica

La investigación aplicada, con su combinación de prototipos iterativos y *Design Thinking*, es la metodología más adecuada para crear plataformas tecnológicas educativas. Desde el rigor metodológico, la tesis concluye que el desarrollo de *Divulgauc* validó la eficacia de esta *approche* para resolver problemas concretos de la praxis científica. Las metodologías ágiles hicieron que el ecosistema digital no fuera un producto estático, sino un ente orgánico que evolucionó a través de tres prototipos sucesivos. El primero y el segundo sirvieron para estructurar la base y cargar los contenidos iniciales (micrositios, publicaciones y perfiles de autores).

Sin embargo, la investigación mostró que la metodología brilla especialmente en la fase iterativa de evaluación por expertos: el tercer prototipo sufrió cambios drásticos en diseño y estructura gracias a la retroalimentación. Se eliminaron segmentos repetitivos y se añadieron cursos estructurados (*Aprende a divulgar*). Esta flexibilidad metodológica es lo que garantiza que el producto final sea verdaderamente útil.

El DCU y la evaluación empírica de la UX son requisitos innegociables para el éxito de las plataformas de divulgación. Metodológicamente, la tesis concluyó que las plataformas tecnológicas ya no pueden diseñarse bajo sistemas tradicionales guiados solo por funcionalidades o por las preferencias del programador. El DCU exige una comprensión explícita de los usuarios y sus tareas. En este sentido, la investigación integró exitosamente la participación de cuatro licenciados, ocho maestrantes y dos doctores, quienes navegaron la plataforma para opinar sobre su estructura visual y de contenido, lo que permitió un refinamiento empírico. La metodología mixta, que combinó etnografía digital con escalas cuantitativas de Likert para medir la usabilidad, demostró ser una herramienta poderosa y confiable para asegurar que la interfaz final fuera intuitiva, amigable y sin fricciones tecnológicas.

10.1.3 Conclusiones desde la Dimensión Empírica

De acuerdo con Vara Horna (2012), las conclusiones deben sustentarse en los datos recolectados en el trabajo de campo. En este apartado se presentan las evidencias empíricas derivadas de la evaluación de la plataforma Divulgauc, las cuales ofrecen resultados consistentes tanto en términos estadísticos como prácticos.

El modelo educativo no formal propuesto favorece la producción diversificada y sostenida de materiales de divulgación científica de calidad. Los datos del trabajo de campo muestran que, cuando los investigadores disponen de una matriz estructurada y de una plataforma accesible, su capacidad para generar productos en múltiples formatos se incrementa de manera significativa. La muestra, integrada

por cuatro estudiantes de maestría y tres doctores pertenecientes al SNII, produjo de forma conjunta ocho artículos de divulgación, ocho videos, ocho pódcast, ocho *reels* para Instagram, ocho publicaciones para redes sociales y ocho infografías. Todos estos productos se derivaron de artículos base de hasta 2,000 palabras, lo que evidencia que la matriz educativa facilita la adaptación transmedia de un mismo conocimiento científico complejo a lenguajes y formatos ajustados a diversas audiencias.

Los cursos de capacitación integrados en la plataforma (Aprende a divulgar) demostraron ser instrumentos pedagógicos efectivos para alfabetizar a los investigadores en nuevas narrativas y formatos comunicativos. La plataforma operó no solo como repositorio, sino como un entorno de educación no formal mediante cinco cursos específicos: ¿Qué es la divulgación científica?, Artículo de divulgación, Videos, *Podcast* y *Post*. Estos cursos estuvieron apoyados por instrumentos y recursos didácticos —formularios de evaluación digital (*Google Forms*), videos explicativos, infografías y directrices sobre horizontalidad dialógica— que facilitaron la apropiación de prácticas comunicativas específicas. De manera ilustrativa, los participantes internalizaron criterios operativos: duración recomendada de videos entre dos y siete minutos, uso de cortes ágiles y fondos no recargados; y carácter narrativo y calidad de audio en los pódcast. La adopción de estos estándares por la muestra valida la eficacia pedagógica del modelo implementado en la plataforma.

La evaluación de la UX refleja un nivel de aceptación notablemente alto, cercano a la excelencia en usabilidad y diseño. Los resultados cuantitativos obtenidos mediante la escala Likert aplicada a los usuarios muestran niveles de satisfacción superiores a los esperados, lo que respalda empíricamente el éxito de la herramienta. Específicamente, el 90% de los participantes se manifestó totalmente de acuerdo en que la plataforma cumple su propósito de acercar la ciencia al público y que los cursos ofrecen bases teóricas sólidas; igualmente, el 90% valoró como excelente la organización de menús y secciones; y el 100% calificó el contenido visual como sumamente atractivo. En cuanto a la usabilidad operativa, el 80% indicó estar de acuerdo en que la interacción (clics y navegación)

es sencilla. Cabe destacar que, en toda la batería de preguntas, las opciones En desacuerdo y Totalmente en desacuerdo no obtuvieron menciones, lo que evidencia la inexistencia de rechazo hacia la herramienta tecnológica desarrollada.

10.1.4 Conclusiones desde la Dimensión Institucional

Se identifica un desajuste estructural entre las políticas públicas de evaluación científica (SNII) y el apoyo metodológico efectivo que reciben los investigadores. Esta investigación pone de manifiesto una tensión crítica en el ecosistema científico e institucional de México: aunque la SECIHTI ha incorporado la divulgación científica como criterio obligatorio para el ingreso y la permanencia en el SNII, dicha exigencia no ha venido acompañada de los mecanismos formativos necesarios para su correcta implementación. La tesis concluye que existe un vacío institucional significativo en la capacitación de los científicos, quienes, formados principalmente en la producción de artículos altamente especializados, carecen de competencias narrativas, comunicativas y tecnológicas para trasladar su conocimiento al público general bajo el enfoque de AUC.

El principal cuello de botella identificado corresponde a la ausencia de infraestructura técnica gubernamental que permita certificar productos de divulgación alternativos. En términos institucionales, la investigación señala una barrera tecnológica que inhibe la validación formal del trabajo de divulgación. Aunque la plataforma Divulgauc demostró su capacidad operativa para alojar artículos, pódcast, videos y publicaciones en redes sociales, fue imposible asignarles identificadores de objetos digitales (DOI). El proceso de obtención de DOI requiere, como prerrequisito, que la plataforma cuente con un ISSN —un estándar concebido para revistas académicas periódicas tradicionales—, requisito que no se adapta a la naturaleza fluida, multimedia y asincrónica de las plataformas modernas de divulgación no formal.

En consecuencia, se concluye que el marco burocrático vigente en la SECIHTI se encuentra desfasado respecto a las innovaciones tecnológicas y comunicativas. Si los productos de divulgación transmedia (por ejemplo, un pódcast

o un *reel* científico) no pueden obtener un DOI, los investigadores enfrentan dificultades para registrar estas actividades en sus currículos para efectos de evaluación por el SNII. Esta limitación institucional desincentiva la incorporación de nuevas narrativas comunicativas y contribuye a la persistencia del modelo tradicional de evaluación.

10.2 Proyección a Futuro y Recomendaciones

Según los parámetros metodológicos de Vara Horna (2012), el capítulo final de la tesis no debe limitarse al diagnóstico, sino que debe ofrecer soluciones prospectivas. Las recomendaciones deben derivarse lógicamente de las conclusiones, ser realistas, viables y abarcar tanto el nivel práctico (empresarial/institucional) como el nivel académico (líneas de futuras investigaciones).

En virtud de la evidencia obtenida y la discusión de los resultados, se formulan las siguientes recomendaciones y proyecciones a futuro:

10.2.1 Recomendaciones Institucionales y Prácticas

Modernización de los estándares de certificación de la SECIHTI y del SNII es necesario para que las autoridades responsables de la política científica, particularmente la CONAHCyT y la SECIHTI, revisen y actualicen los mecanismos de validación de los productos de divulgación. La investigación evidenció que, en las condiciones actuales, no es posible asignar un DOI a plataformas multimedia debido a la ausencia de un ISSN convencional. En este sentido, sería pertinente establecer un nuevo marco regulatorio o, en su defecto, un identificador nacional específico para Objetos Digitales de Divulgación Transmedia. Con ello, podcasts, infografías y videos educativos elaborados por investigadores del SNII podrían recibir reconocimiento oficial directo, lo que contribuiría a fomentar una participación más amplia en actividades de divulgación sin que el esfuerzo realizado quede sin valoración curricular.

Escalamiento e institucionalización de la plataforma *Divulgauc* en el ámbito universitario. Desde una perspectiva aplicada, se recomienda que el prototipo validado en esta tesis no permanezca únicamente como un ejercicio académico, sino que sea adoptado de manera oficial por la UAQ y se consolide como una herramienta permanente de educación no formal dirigida a docentes e investigadores. A mediano y largo plazo, se plantea la posibilidad de establecer convenios interinstitucionales que permitan incorporar el modelo formativo de los cinco cursos de *Aprende a divulgar* como parte de los procesos de inducción o capacitación continua para nuevos becarios de posgrado a nivel nacional. De este modo, se contribuiría a la consolidación de una cultura institucional sustentada en la horizontalidad dialógica.

La profundización del enfoque inclusivo y del AUC. Esto es considerado que en el tercer prototipo de la plataforma se integró Lengua de Señas Mexicana (LSM) con el fin de ampliar la accesibilidad para personas con discapacidad auditiva, se sugiere que en futuras etapas se destine un presupuesto institucional específico para cubrir intérpretes certificados de LSM, audiodescripciones dirigidas a personas con discapacidad visual y traducciones de materiales de divulgación a lenguas originarias de México, como náhuatl, otomí o maya. Esta proyección permitiría consolidar, en términos operativos, el Modelo Inclusivo y Adaptativo propuesto en el marco teórico de la tesis.

10.3 Recomendaciones Académicas (Futuras líneas de investigación)

Cumpliendo con la regla metodológica de proponer nuevos temas de investigación consecuencia del estudio presente, se sugieren las siguientes líneas académicas:

Evaluación de impacto longitudinal en el público usuario final (la ciudadanía). La presente investigación limitó su alcance a la validación de la plataforma y el modelo pedagógico desde la perspectiva de los emisores (investigadores del SNII y maestrantes). Se recomienda proyectar una nueva investigación de corte cuantitativo y correlacional que evalúe el impacto real de los productos de divulgación creados (los ocho *podcasts*, videos, etc.) directamente en la población

general no especializada. Se podrían formular hipótesis para medir si estos productos logran, efectivamente, una apropiación social del conocimiento, aumentan la alfabetización científica y mitigan la propagación de pseudociencias en redes sociales.

Análisis comparativo de la eficacia transmedia. Se sugiere realizar un estudio cuasi-experimental para comparar qué formato de divulgación digital (*reels* de Instagram, artículos escritos, o podcasts de audio) genera mayores niveles de retención de información y *engagement* interactivo (horizontalidad dialógica) en distintas franjas etarias (por ejemplo, *Generación Z versus Baby Boomers*). Esto aportará data empírica invaluable para refinar los lineamientos de los cursos de la plataforma *Divulgauc* y orientar los recursos hacia los canales más efectivos según el segmento poblacional a impactar.

11 Referencias

Aguado López, E., Rogel Salazar, R., Garduño Oropeza, G., Zúñiga Roca, M. F., & Baca Zapata, G. (2009). Redalyc y la democratización del conocimiento. En F. Lizcano Fernández, L. Ripa Alsina, & E. Salum Alvarado (Eds.), *Democracia y derechos humanos. Desafíos para la emancipación* (pp. 281–300). Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Nacional de Quilmes, El Colegio Mexiquense, A.C.

Aguilar Cucurachi, M. S. (2023). La divulgación científica en México: de la (casi) nada al acceso universal al conocimiento. *Nexos*.

Agurto, S. A. T., Córdova, N. R. G., Pignataro, D. F. A., & Merchan, M. A. S. (2025). Plataformas de Aprendizaje Adaptativo: Aprovechando la IA para una Educación Personalizada. *Polo del Conocimiento, 10*(1), 2457-2470.

Bahía del pelícano. (2025). *Creación de prototipos de sitios web: Beneficios e importancia*. Página web oficial de la Bahía del pelícano. https://pelicanbay.pt/es/diseno-web/creacion-de-prototipos-de-sitios-web-beneficios-e-importancia/

Berruecos, M. de L. (2007). La producción discursiva de la ciencia. Argumentos Estudios Críticos de la Sociedad, 23, 93–108. https://argumentos.xoc.uam.mx/index.php/argumentos/article/view/740

Buzeta, R. M. (2025). Ciencia experimental recreativa escolar (CERE): divulgación participativa y secuencias breves con robótica para abordar conceptos de movimiento. *Revista Chilena de Educación Científica, 26*(1), 14-18.

Caicedo, D., Simbaqueba, J. A., & Vaca, M. L. (2017). Estrategias para dialogar en la escuela. Un aporte desde la educación dialógica e inclusiva. *Oralidad-es, 3*(5), 3-12

Calvo, M. (2006). Arte y ciencia de divulgar el conocimiento. Intiyan.

Canal, P. (2023). *¿Qué es el diseño centrado en el usuario?* IEBS Biztech School. https://www.iebschool.com/hub/diseno-centrado-en-el-usuario-analitica-usabilidad/

Chomón-Serna, J.-M., & Busto Salinas, L. (2018). Ciencia y transmedia: binomio para la divulgación científica. El caso de Atapuerca. *El Profesional de la Información, 27*(4), 938–946. https://doi.org/10.3145/epi.2018.jul.22

CONAHCyT. (2023). *Acceso Universal al Conocimiento*. Página web oficial del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. https://conacyt.mx/acceso-universal-al-conocimiento/

CONAHCyT. (2024a). *Rizoma de Conahcyt, plataforma informática soberana, accesible y eficiente*. Página web oficial del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. https://conahcyt.mx/rizoma-de-conahcyt-plataforma-informatica-soberana-accesible-y-eficiente/#:~:text=Se%20trata%20de%20una%20plataforma,entre%20Centros%20P%C3%BAblicos%20y%20Conahcyt .

CONAHCyT. (2024b). *Rizoma*. Página web oficial del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. https://rizoma.conahcyt.mx/

Cordero, Z. R. V. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista educación, 33*(1), 155-165.

Cornejo Portugal, I. (2023). Paulo Freire: La horizontalidad como desafío de la educación liberadora. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación, 151*, 59-72.

Corona Berkin, S., & Kaltmeier, O. (Coords.). (2012). *Metodologías horizontales en ciencias sociales y culturales*. Gedisa.

Dávila, L. (2020). Divulgación para la apropiación del conocimiento científico y tecnológico. Caracterización y propuesta de estudio. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS, 15*(45).

de Lara, A. (2022). Retos de la divulgación de la inteligencia artificial en los cibermedios españoles. *Contratexto*, (38), 205-226.

Dir&Ge. (2025). *¿Qué perfiles trabajan en el desarrollo de una página web?* Página web oficial de Dir&Ge. https://directivosygerentes.es/digital/perfiles-trabajan-desarrollo-pagina-web

Divulgauc. (2025). Divulgación científica. *Página web oficial de Divulgauc*. https://www.divulgauc.com/

Eizmendi-Iraola, M., & Peña-Fernández, S. (2023). Universidades y redes sociales: De la divulgación científica a la autopromoción. *Documentación de las Ciencias de la Información, 46*(1), 67.

Escobar, J. M. (2017). El problema del déficit en los modelos democráticos de divulgación científica. *Arbor*, *193*(785), e407. https://doi.org/10.3989/arbor.2017.785n3012

Escobar, J. M. & Rincón-Álvarez, A. (2019). La divulgación científica y sus modelos comunicativos: algunas reflexiones teóricas para la enseñanza de las ciencias. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, *10*(1), 135-154.

Escudero-Sánchez, D., & Moreno Beltrán, R. (2025a). Divulgación científica y plataformas digitales: una revisión sistemática de la literatura especializada. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 16*(31). https://doi.org/10.23913/ride.v16i31.2601

Escudero-Sánchez, D., & Moreno Beltrán, R. (2025b). *Percepción de la importancia de la divulgación científica para investigadores de la Universidad Autónoma de Querétaro, México* [Sesión de congreso]. XVIII Congreso Nacional de Investigación Educativa, Monterrey, México.

FECYT. (2018). *Guía de valoración de la actividad de divulgación científica del personal académico e investigador*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

Fernando Calderón, A. M. (2002). Una teoría de la divulgación de la ciencia. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, 3*(7), 7,40.

Flores Soto, A. (2021). Top 5: divulgadores de la ciencia. *Página web oficial Bicaalú.* https://www.bicaalu.com/top-5-divulgadores-de-la-ciencia/

Fuentes Cancell, D. R., Estrada Molina, O., & Gutiérrez Ortega, M. (2026). Docentes y divulgación científica en redes sociales: desarrollo y validación inicial de instrumentos de evaluación. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 29*(1), 133-159.

Fuertes-Dopico, O., Fernández-Penedo, I., & Fabregat-Nodar, C. (2025). Traslatio: estudio y divulgación del patrimonio marítimo. Estoa. *Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, 14*(27), 11-32.

Fundación Antama. (s.f.) Impacto de las redes sociales en la divulgación científica. *Página web oficial de la Fundación Antama*. https://fundacion-antama.org/impacto-de-las-redes-sociales-en-la-divulgacion-cientifica/

Fundora, Y. S., & García, Y. R. (2021). La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. *Bibliotecas. Anales de investigación, 7*, 105-108.

Galarza, C. A. R. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 9*(3), 1-6.

Gallego, A. M., de Souza, J., & Araújo, A. C. C. (2023). La divulgación científica en instagram: El reto del discurso audiovisual científico ante los contenidos efímeros. *Revista de Comunicación de la SEECI*, (56), 149-175.

Guereña, J.-L. (2021). Algunas notas sobre las revistas francesas de divulgación histórica. El caso de L'Historie. *Aula, Revista de Pedagogía de la Universiada de Salamanca, 27*, 91–98. https://doi.org/10.14201/aula2021279198

Gutiérrez-Sánchez, J. D., Said-Hung, E., & García-Sanjuán, N. (2023). Utilidad de las redes sociales en la divulgación científica de las ciencias sociales en España. *Educar, 59*(2), 387-402.

Hassan Montero, Y., & Martín Fernández, F. J. (2004). Propuesta de adaptación de la metología de diseño centrado en el usuario para el desarrollo de sitios web accesibles. *Revista Española de Documentación Científica, 27*(3), 330–345.

INEGI. (2017). *Percepción sobre ciencia y tecnología*. Página web oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. https://www.inegi.org.mx/temas/pecyt/

Islas Lobato, C. A. (2010). *Diseño de un sitio en línea para la difusión y divulgación científica del proyecto Los huracanes en la historia de México* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Colima].

Laclette, J. P., & Guasti, A. F. (2026). La importancia de la divulgación científica en México. *Otros Diálogos*, (34).

Lino, M. (2017). Comunicación de la ciencia en México, el menosprecio de públicos y privados. *Revista Digital Universitaria, 18*(6). http://revista.unam.mx/vol.18/num6/art44/index.html

Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 3*(1), 47-50.

Maldonado, J. (2020). *Pros y contras del tema Divi para WordPress*. Página web oficial de UXDIVI. https://uxdivi.com/blog/pros-y-contras-de-usar-el-tema-divi-para-wordpress

Martínez Mendoza, S. (2012). La difusión y la divulgación de la ciencia en Chiapas. *Razón y Palabra, 78.*

Martínez, S. (2021). De la Divulgación a la Comunicación Pública de las Ciencias. *Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías Emergentes en el Desarrollo de las STEM, 3*(2), 83–96. http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/320

Mayr, C. M., Schuhbäck, S., Wischhof, L., & Köster, G. (2021). Analysis of information dissemination through direct communication in a moving crowd. *Safety Science, 142*. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105386

Mejia, C. (2024). *La Auditoría Superior de la Federación señala como "deficiente" la supervisión de Conahcyt sobre el desarrollo de la plataforma Rizoma*. El Universal. https://www.eluniversal.com.mx/cultura/la-auditoria-superior-de-la-federacion-senala-como-deficiente-la-supervision-de-conahcyt-sobre-el-desarrollo-de-la-plataforma-rizoma/

Molina Montoya, N. P. (2005). ¿Qué es el estado del arte? *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular, 5*, 73-75

Morgado, P., & Fernández-Silva, S. (2020). Incidencia de las metáforas en la comprensión de textos divulgativos del área de Biología. *Logos Revista de Lingüística, Filosofía y Literatura, 31*(1). https://doi.org/10.15443/RL3104

Mundo nuestro. (2025). ¿Tienen futuro las revistas de divulgación en México? Desafíos en la era digital / Revista Elementos. Página web oficial de Mundo nuestro. https://mundonuestro.mx/content/2025-10-14/tienen-futuro-las-revistas-de-divulgacion-en-mexico-desafios-en-la-era-digital-revista-elementos/

NEUBOX. (2024). *Inicia tu proyecto en Internet con nuestros Planes más accesibles de Hosting DirectAdmin*. Página web oficial de NEUBOX. https://neubox.com/hosting-directadmin

Norman, D. (2002). *The Design of Everyday Things*. Basic Books.

Olvera, J. J. (2024). La divulgación científica como ciencia, técnica y arte. El caso de "musicaenelnoreste.mx." *Encarnes,* 7(13), 133–157. https://doi.org/10.29340/en.v7n13.363

Pedroche, J. A. (2024). *La importancia del prototipado: Figma*. Página web oficial de Iberpixel.

Piña Hernández, E. H. (2018). Prototipo de vivienda vertical social sustentable, enfoque en resistencia al cambio climático. *Revista invi, 33*(92), 213-237.

Ramírez Martínez, D., Martínez Ruiz, L., & Castellanos Domínguez, Ó. (2012). *Divulgación y difusión del conocimiento: las revistas científicas.* Universidad Nacional de Colombia.

Russell, J. M. (2001). Scientific communication at the beginning of the twenty-first century. *International Social Science Journal, 53*(168), 271–282.

Sánchez-Mora, A. P. (2002). Guía para el divulgador atribulado I: Enseñanza y aprendizaje de la divulgación. *El Muégano Divulgador, 17*, 4–5.

Sánchez, J. (2011). En busca del Diseño Centrado en el Usuario (DCU): definiciones, técnicas y una propuesta. *No Solo Usabilidad, 10.*

SECIHTI. (2025). *Publicaciones y Difusión*. Página web oficial de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación. https://secihti.mx/publicaciones-conacyt/

Tovar, D. S. (2014). Redes sociales y divulgación científica. *Revista de Medicina Veterinaria*, (27), 9-10.

Tunque-Lizana, M., & Quispe-Huaman, L. (2025). Aportes de las teorías y paradigmas contables 2018-2024: una revisión sistemática. *Gestionar: revista de empresa y gobierno, 5*(1), 7-22.

UABC. (2023). *Manual para la difusión y divulgación de la ciencia: programa de ciencias de la educación programa de ciencias de la educación*. Universidad Autónoma de Baja California.

Universidad Autónoma de México. (2023). *Curso Acceso Universal al Conocimiento.* Fan Page de la Universidad Autónoma de México.

UPA. (2010). *What is User-Centered Design?* Usability Professionals' Association. http://www.upassoc.org/usability_resources/about_usability/what_is_ucd.html

Valenzuela Arce, J. M. (2023). En posición horizontal hay muchas cosas que inventar: la horizontalidad en las instituciones de producción de conocimiento: ¿Perspectiva o paradoja? *Reseñas críticas, 7*(13). https://encartes.mx/valenzuela-produccion-conocimiento-horizontal/

Valero-Matas, J. A., & Muñoz Sandoval, C. A. (2017). Las pseudociencias como problema social en la era tecnocientífica. Un recorrido por la ciencia y sus enemigos dentro y fuera. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, (75), 8-34.

Vara Horna, A. A. (2012). *Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa*. USMP.

Vara, A. M. (2007). El público y la divulgación científica: Del modelo de déficit a la toma de decisiones. *QuímicaViva, 6*(2), 42–52. http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v6n2/vara.pdf

Vargas Castillo, C. A., Yépez González, B. L., & Hernández Martínez, C. E. (2026). Los productos académicos de difusión y divulgación científica como estrategia pedagógica innovadora. *Transdigital, 7*(13), e580. https://doi.org/10.56162/transdigital580

Vázquez González, E. R. (2014). La relación entre la divulgación y la transferencia del conocimiento y de la tecnología en Centros Públicos de Investigación del CONACyT en México. *Derecom, 17*.

http://www.derecom.com/component/k2/item/68-la-relacion-entre-la-divulgacion-y-la-transferencia-del-conocimiento-y-de-la-tecnologia-en-centros-publicos-de-investigacion-del-conacyt

Viera, D. (2024). *Herramientas de desarrollo: las mejores opciones*. Página web oficial de HostGator. https://www.hostgator.mx/blog/herramientas-desarrollo/

Webempresa. (2025). *¿Qué es WordPress?* Página web oficial de Webempresa. https://www.webempresa.com/wordpress/que-es-wordpress.html

12 ANEXOS

Anexo 1

Escala Likert aplicada para identificar la satisfacción de la plataforma

Instrucciones: Marca con una X el número que mejor represente tu opinión sobre cada afirmación.

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

1. Satisfacción general con la plataforma

En general, estoy satisfecho(a) con la plataforma de divulgación científica.

1 2 3 4 5

Considero que la plataforma cumple con su propósito de acercar la ciencia al público.

1 2 3 4 5

Recomendaría esta plataforma a otras personas interesadas en divulgación científica.

1 2 3 4 5

2. Navegación y usabilidad

La plataforma es fácil de usar y de entender.

1 2 3 4 5

Puedo encontrar rápidamente la información que busco.

1 2 3 4 5

Los menús y secciones están organizados de forma clara y lógica.

1 2 3 4 5

Me resulta sencillo moverme entre distintas secciones de la plataforma.

1 2 3 4 5

3. Diseño y presentación visual

El diseño visual de la plataforma es atractivo y profesional.

1 2 3 4 5

El formato de los contenidos (tipografía, colores, imágenes) facilita la lectura y comprensión.

1 2 3 4 5

La plataforma se ve bien tanto en computadora como en dispositivos móviles.

1 2 3 4 5

El diseño ayuda a mantener mi atención en los contenidos científicos.

1 2 3 4 5

Anexo 2

Escala Likert aplicada para identificar la satisfacción de la plataforma de los usuarios que no son investigadores

Instrucciones: Marca con una X el número que mejor represente tu opinión sobre cada afirmación.

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

Los productos de divulgación científica de la plataforma (podcast, video, artículo e infografía) explican los conceptos de forma clara y comprensible.

1 2 3 4 5

El lenguaje utilizado en los productos de divulgación es adecuado para el público general (no especializado).

1 2 3 4 5

La estructura y organización de los productos (inicio, desarrollo, cierre en podcast/video; introducción, desarrollo, conclusión en artículo; orden visual en infografía) facilita seguir la información.

1 2 3 4 5

La duración del podcast y del video, así como la longitud del artículo y la cantidad de información en la infografía, son adecuadas para comprender el contenido sin sobrecargar al usuario.

1 2 3 4 5

Los apoyos gráficos y ejemplos (imágenes, animaciones, analogías, diagramas) en los productos ayudan a entender mejor los conceptos científicos.

1 2 3 4 5

La plataforma es fácil de navegar desde el primer momento de uso.

1 2 3 4 5

Puedo encontrar fácilmente los productos de divulgación que me interesan (por temas, tipos de producto, categorías, etc.).

1 2 3 4 5

Las categorías, secciones y filtros de la plataforma están organizados de forma clara y lógica.

1 2 3 4 5

Puedo acceder, visualizar y consultar los productos (podcast, video, artículo, infografía) sin problemas técnicos.

1 2 3 4 5

En general, siento que puedo usar la plataforma de forma autónoma, sin necesidad de ayuda externa para navegar o consultar el contenido.

1 2 3 4 5

Anexo 3

Artículo científico "Divulgación científica y plataformas digitales: una revisión sistemática de la literatura especializada" en la revista RIDE



RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo

ISSN 2007-7467

INICIO ACTUAL ARCHIVOS ACERCA DE REGISTRARSE ENTRAR INDEXACIONES BUSCAR

INICIO / ARCHIVOS / VOL. 16 NÚM. 31 (2025): JULIO - DICIEMBRE 2025 / Ensayos

Divulgación científica y plataformas digitales: una revisión sistemática de la literatura especializada

Diego Escudero-Sánchez
Universidad Autónoma de Querétaro

Reyna Moreno Beltrán
Universidad Autónoma de Querétaro

DOI: https://doi.org/10.23913/ride.v16i31.2601

RESUMEN

La divulgación científica constituye un proceso fundamental mediante el cual los investigadores transmiten información científica a la población en general. Sin embargo, este proceso debe adaptarse al contexto actual en el que vivimos. Además, en México se debe implementar la horizontalidad dialógica como parte del acceso universal al conocimiento. La horizontalidad dialógica es un proceso donde se involucran los expertos y la sociedad para desarrollar el conocimiento. Este artículo describe los resultados de una revisión sistemática. Se buscó literatura especializada en bases de datos especializadas como Scielo, ScienceDirect y Latindex. Se identificaron 9,166 registros iniciales relacionados con el tema de investigación, pero se eliminaron 9,109 por ser duplicados o no se lesionaban con el tema investigado. Diversos documentos destacan la importancia de incorporar redes sociales y plataformas digitales en la divulgación científica. Además, se identificaron seis fases: (1) conocimiento de la divulgación, (2) reconocimiento de su importancia como proceso comunicativo, (3) capacitación de los investigadores, (4) acciones realizadas para divulgar la ciencia, (5) correcciones aplicadas a productos y procesos de divulgación, y (6) implementación de la horizontalidad dialógica.

DESCARGAS

RIDE ISSN 2007 – 7467

Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo

ride.org.mx

PDF
PDF ENGLISH
WORD

PUBLICADO
2025-09-15

CÓMO CITAR
Escudero-Sánchez, D., & Moreno Beltrán, R. (2025). Divulgación científica y plataformas digitales: una revisión sistemática de la literatura especializada. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, *16*(31). https://doi.org/10.23913/ride.v16i31.2601

Formatos de citación

NÚMERO
Vol. 16 Núm. 31 (2025): Julio - Diciembre 2025

SECCIÓN
Ensayos

ENVIAR UN ARTÍCULO

Open Journal Systems

IDIOMA
Español (España)
English

INFORMACIÓN
Para lectores/as
Para autores/as
Para bibliotecarios/as

Anexo 4

Constancia de participación del XVIII Congreso Nacional de Investigación Educativa



CONGRESO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

El Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C., la Secretaría de Educación del Estado de Nuevo León, La Universidad Autónoma de Nuevo León y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

otorgan la presente

CONSTANCIA a:

Diego Escudero Sánchez

Por haber presentado la PONENCIA: Percepción de la importancia de la divulgación científica para investigadores de la Universidad Autónoma de Querétaro, México

XVIII Congreso Nacional de Investigación Educativa

10 al 14 de noviembre de 2025 | Monterrey, Nuevo León, México

Dra. Martha Vergara Fregoso
Presidenta del Comité Directivo 2024-2025
Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C.

Dr. Gunther Dietz
Coordinador del Comité Científico del XVIII Congreso Nacional de Investigación Educativa

Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo
Secretario Académico de la UANL en representación del Comité Local del XVIII Congreso Nacional de Investigación Educativa

SELLO DIGITAL

COMIE · UANL · FFyL · FIME · MONTERREY · SECTEI

Anexo 5

Capítulo en el libro "La digitalización de la vida cotidiana"



Acceso Universal al Conocimiento en la divulgación científica

Diego Escudero-Sánchez
Autor
ORCID
0000-0001-6128-886X

Reyna Moreno Beltrán
Autora
ORCID
0000-0002-5307-0921

Raquel Mondragón Huerta
Autora
ORCID
0000-0003-1625-2627

Resumen del libro

La digitalización de la vida cotidiana transforma radicalmente cómo interactuamos, trabajamos y aprendemos. Herramientas digitales como smartphones, dispositivos inteligentes y plataformas en línea facilitan el acceso a información, comunicación instantánea y servicios personalizados. Este libro se enfoca en la integración tecnológica para optimizar actividades diarias, desde compras y educación hasta el manejo del hogar y la salud. Además, promueve la conectividad global y las nuevas formas de entretenimiento, pero también plantea desafíos como la privacidad, la dependencia tecnológica y la brecha digital. La digitalización impulsa la eficiencia y la comodidad, pero requiere un uso consciente para equilibrar adicción y beneficios, asegurando que el avance tecnológico mejore la calidad de vida sin sustituir las relaciones humanas ni la experiencia presencial. Así, la digitalización redefine nuestra manera de vivir, adaptando tradiciones a nuevas realidades digitales.

Descarga el capítulo

Vuelve al libro