



ELEMENTOS PARA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ERA DIGITAL

MIGUEL ALTAMIRANO SANTIAGO

Elementos para la investigación Científica en la Era Digital

Mijael Altamirano Santiago

Dykinson, S.L.

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial
Para mayor información, véase www.dykinson.com/quienes_somos

© Copyright by Mijael Altamirano Santiago

Editorial DYKINSON, S.L.
Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid
Teléfono: (+34) 915442846 - (+34) 915442869
e-mail: info@dykinson.com
<http://www.dykinson.es>
<http://www.dykinson.com>

Primera edición 2025

ISBN: 979-13-7006-935-3

Dykinson, 2025

Elementos para la Investigación Científica en la Era Digital¹

Mijael Altamirano Santiago

¹ Este libro es producto del “Proyecto PEE-2025-C-108 Transmisión intergeneracional del zapoteco en diez (10) localidades oaxaqueñas del Istmo de Tehuantepec: Factores para su preservación y expansión” que se adscribe en el marco de la CONVOCATORIA de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) *Proyectos de Investigación Científica y Humanística en Ejes Estratégicos 2025*. Así, también, es producto del proyecto de investigación con registro asignado por la SIP IPN 20251154.

DATOS DEL AUTOR

Mijael Altamirano Santiago

Asunción Ixtaltepec, Oaxaca (1967) de origen zapoteco

Profesor investigador del Centro de Investigaciones Económicas Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional (CIECAS-IPN)

Índice

PRÓLOGO	8
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1. La Investigación Científica Contemporánea	12
1.1 Conceptos y propósito actual de la investigación científica	13
1.2 El conocimiento científico frente a otros tipos de conocimiento.....	16
1.3 Relevancia de la investigación en el siglo XXI	19
Referencias.....	23
CAPÍTULO 2. El Diseño de la Investigación Científica	25
2.1 La elección del tema: Criterios de viabilidad y relevancia epistémica.....	26
2.2 La viabilidad y recursos tecnológico	31
2.3 El planteamiento del problema, objetivos e hipótesis.....	33
2.4 La gestión inteligente de la literatura.....	34
2.5 Tipos de alcance: La profundidad de la investigación	46
Referencias.....	48
CAPÍTULO 3. Tecnologías Emergentes en la Investigación.....	49
3.1 Computación en la nube y la colaboración científica	51
Caso práctico 1: Implementación de un repositorio institucional.....	57
Referencias.....	59

Prólogo

Es innegable que la investigación científica ha trascendido las fronteras de su origen, los laboratorios, aulas y bibliotecas, como lugares esenciales para el desarrollo de la investigación. En pleno siglo XXI, la ciencia se construye ahora desde entornos digitales interconectados, donde no solo el conocimiento se procesa, crea o circula a velocidades impensables, sino que ahora es asistida por elementos “inteligentes” que producen información. Hoy, la transformación tecnológica y las nuevas herramientas colaborativas en la investigación han modificado profundamente los procesos de análisis y búsqueda, así como la difusión del saber. En este sentido, el presente libro, Elementos para la Investigación Científica en la Era Digital, propone un escenario distinto al proceso tradicional, dando una guía alterna para comprender y aplicar los fundamentos metodológicos de la investigación desde una perspectiva actual, ética y tecnológicamente informada.

Sin duda alguna, la investigación científica continúa siendo la base del progreso humano, su esencia se consolida a lo largo de los años y sirve no solo como un principio rector de los nuevos aspectos de la investigación, sino como el precursor de los nuevos modelos científicos adoptados en esta era digital. Sin embargo, el modo de generar conocimiento ha cambiado en estos tiempos. El uso de las Plataformas colaborativas, la integración de servicios en la nube, el impacto de la inteligencia artificial, el uso de las bases de datos abiertas y los repositorios digitales, han planteado un nuevo escenario para el acceso a la información, creando con ello, una nueva alianza inclusiva en la ciencia. Es mediante esta nueva realidad, en donde se requiere que los estudiantes, docentes e investigadores desarrollen competencias digitales que les permitan aprovechar las nuevas herramientas tecnológicas sin perder de vista los principios éticos, la rigurosidad metodológica y la integridad académica.

Este instrumento académico surge de la necesidad de plantear a la comunidad de investigadores el uso de las nuevas herramientas tecnológicas como un reto de adhesión al método formal del análisis de datos con solvencia, mediante el uso de inteligencia artificial (IA) y plantar a partir de estas alianzas, un nuevo principio evolutivo de comunicar los resultados de la investigación. Además, se planea con exigencia el valor de la ética científica, la transparencia de los datos, el uso responsable de la inteligencia artificial y la ciencia abierta, como pilares de una práctica de investigación sólida y colaborativa.

La presente obra no pretende sustituir a los grandes tratados de la metodología científica, ni intenta presentar o plantear alguna modificación a la esencia formal de la ciencia, sino que ofrece un puente entre el método tradicional de la investigación y sus desafíos hacia el entorno digital que ahora mismo vive y experimenta la sociedad contemporánea.

Introducción

Los métodos, técnicas e instrumentos de apoyo a la investigación fueron evolucionando. En nuestra era, estas acciones no se limitan al uso de técnicas de observación o al uso de encuestas físicas, sino al uso de medios digitales para su integración dentro de la investigación. El uso de la tecnología en nuestra sociedad ha transformado la vida humana, la ha convertido en un entorno digital, donde las interacciones sociales se representan como datos estructurados y no estructurados, es decir, todo al uso de un *clic*, esto redefine el objeto de estudio. La ciencia social también se ha transformado a un escenario contemporáneo donde las acciones y principios de uso debe de ser ahora ágil y multimodal, que permita identificar, analizar los nuevos fenómenos aún más complejos existentes en nuestra sociedad, como la desinformación en redes, el analfabetismo digital, la polarización algorítmica, la inclusión digital, la gobernanza de las plataformas y la era inteligente de la información, entre otros por descubrir.

La investigación moderna no solo utiliza herramientas digitales, sino que integra todos los elementos sustentados dentro de la transformación digital como objeto de estudio, así como las fuentes sociales de mayor impacto como son las llamadas “Redes sociales” —*Facebook, X, TikTok, Instagram* y *LinkedIn*— entre otras, como entornos sociales y generadores de datos. Estos panoramas propios de nuestra sociedad digital exigen metodologías capaces de procesar y analizar nuevos volúmenes de datos sin precedentes que se generan en el día a día. Los desafíos éticos son clave para poder acceder a los datos masivos digitales existentes, la urgencia ética en el uso de estos datos se ha volcado en entender y garantizar la privacidad y anonimato de la información personal de los ciudadanos, la cual fue y es recolectada digitalmente de manera constante al interactuar con el ecosistema digital. Desde el desconocimiento de la transparencia algorítmica que integran las diversas plataformas sociales hasta la

necesidad de comprender cómo el algoritmo *filtira* la información social antes de ser utilizada de acuerdo con la ubicación del usuario.

Capítulo 1. La Investigación Científica Contemporánea

1.1 Conceptos y propósito actual de la investigación científica

Es necesario establecer una base conceptual que permita identificar ciertas distinciones entre el método, la metodología y la técnica. Es desde estos conceptos que a lo largo de los años se encuentran fortalecidos y son empleados en el proceso de la investigación, es entonces donde se plantea algunas interpretaciones sencillas que permitan contribuir a una posible interpretación del método, el cual, se describe como el camino lógico que se sigue en la investigación fortaleciendo con mayor claridad el objetivo, algunos ejemplos del método se encuentra el experimental y el inductivo. Visto desde otra perspectiva, el método es la forma de acercarse a la realidad, sea cualitativa, cuantitativa o mixta.

En secuencia e integración la metodología obedece al estudio del método, es, sin duda, la parte central del proceso de la investigación, en donde se encuentran todas las reflexiones teóricas existentes sobre el método, su alcance y validez, abordando los grandes porqués apostados en la justificación, mismos que proporcionan el enfoque con claridad de los pasos a seguir. Por otro lado, la técnica integra todas las herramientas o procedimientos específicos que son necesarios para la recolección o análisis de los datos, por ejemplo, la entrevista, cuestionarios, el web scraping, entre otras. Sin duda alguna, las técnicas varían según el método a utilizar, por ello es necesario analizar y determinar qué tipo de herramienta utilizar de acuerdo con el método, por ejemplo, una encuesta es una técnica asociada al método cuantitativo, existiendo más posibilidades de asociación entre las herramientas y técnicas.

En la actualidad, la técnica cuenta con un aliado en crecimiento, el cual propone el uso de herramientas tecnológicas para profundizar y proyectar la técnica tradicional a un escenario de mayor impacto, como, por ejemplo, la minería de texto, la modernización de las encuestas online, la explotación de los datos y el uso de nuevos recursos multimedia y digitales para fortalecer la técnica en una investigación.

De acuerdo con la descripción de estos conceptos, planteamos que la investigación científica es un proceso sistemático mediante el cual se plantea una o diversas

problemáticas, se realiza una recopilación de los datos de diversas fuentes para después ser analizados y establecer una interpretación que proporcione un conocimiento confiable y válido. Por lo tanto, la investigación no solo persigue respuesta o soluciones, sino que también amplía el conocimiento, plantea nuevas preguntas, propone una autorreflexión de los métodos y mejora las prácticas en diferentes ámbitos. Sin duda alguna, el propósito de la investigación científica es múltiple: su esencia es la contribución al avance del conocimiento y hoy en día al conocimiento formado mediante los datos digitales, así como plantear diversas soluciones a problemas prácticos, formar nuevas teorías, y evaluar y reevaluar efectos de intervenciones para la fundamentación de decisiones basadas en las evidencias encontradas. Es así como la investigación se convierte no solo en un referente social, sino en un pilar esencial de disciplinas académicas, instituciones públicas y organizaciones privadas. Por lo que, en la figura 1, se muestra un enfoque conceptual del ciclo estructurado del proceso científico esperado.

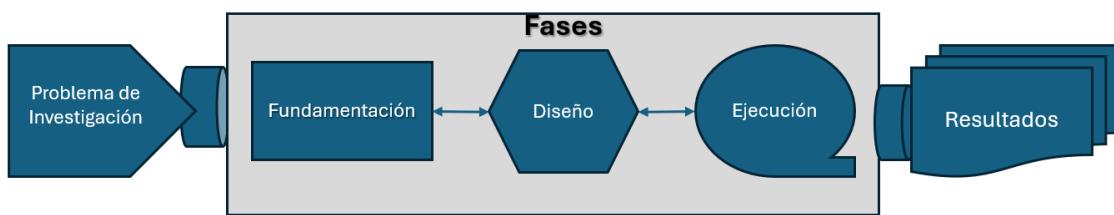


Figura 1. Diseño conceptual del enfoque de investigación científica.

Este ciclo estructurado de la investigación científica, sin importar el enfoque metodológico, su rigor de estudio es establecido a través de la coherencia en la aplicación de algunos pasos:

1.- Planteamiento del Problema: En esencia es la definición del tema con precisión - ¿Qué se va a investigar? En la actualidad este paso se complementa con el análisis bibliométrico para la justificación de la pertinencia del estudio.

2.- Construcción del Marco Teórico: Es la revisión integral, crítica y sistemática de la literatura existente - ¿Desde dónde se investiga? El complemento tecnológico a este paso se encuentra vinculado al uso de gestores bibliográficos, así como al uso de herramientas como Zotero, Mendeley. Actualmente la Inteligencia Artificial Generativa con los cuidados necesarios es un gran gestor de contenidos. Sin duda alguna, para esta gestión eficiente y obtener una precisión del formato APA, la colaboración de herramientas tecnológicas es fundamental para su integración del contenido del marco teórico.

3.- Definición de objetivos e hipótesis: Este paso plantea determinar qué se espera lograr con la investigación, así como postular una respuesta tentativa mediante la pregunta - ¿Qué se busca demostrar?

4.- El diseño metodológico: A partir de contestar ¿Cómo se va a investigar?, se debe plantear el enfoque, la población de estudio y las técnicas a utilizar. Este paso es vinculado a los recursos digitales existentes en la actualidad, como bodegas de datos, almacenamiento digital, entre otros.

5.- El análisis de datos y su recolección: El integrar las técnicas necesarias para procesar la información. No solo es el uso de software estadístico como (Excel, R, SPSS) o cualitativos como Atlas.ti, son cruciales para la confiabilidad de los resultados, sin olvidar, la alta participación de la Inteligencia Artificial Generativa, que plantea nuevos escenarios de análisis e interpretación de los resultados.

6.- Mostrar los resultados: El cierre del proceso de investigación se encuentra vinculado a la redacción del informe, a la divulgación de los hallazgos, promoviendo a partir de esta riqueza de intercambio de información una ciencia abierta, compartiendo el esfuerzo, datos, fuentes y códigos para la verificación por pares.

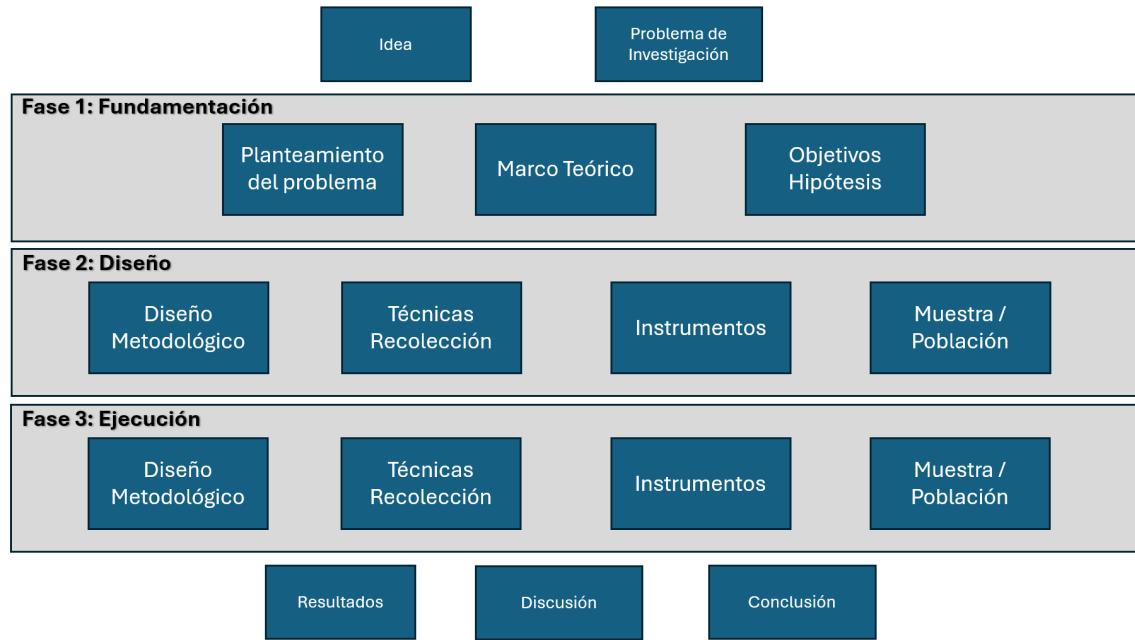


Figura 2. Diseño conceptual ampliado del proceso.

1.2 El conocimiento científico frente a otros tipos de conocimiento.

El conocimiento se traduce como el entendimiento, la información y la familiaridad que se tiene sobre algo, pero para el conocimiento científico podemos distinguirlo de otros conocimientos como el empírico, el popular o el intuitivo, a través de tres características esenciales que son: sistematicidad, control y replicabilidad. De acuerdo con Marhasova *et al.*, (2022), la metodología científica como perspectiva general resalta cuando los procesos de investigación se estructuran bajo el rigor metodológico, formalmente estructurados, coherencia y precisión en la redacción. Entonces el conocimiento adquirido mediante la implementación de la investigación científica propone un grado de madurez y de mayor fiabilidad y una generalización integral en comparación con los otros tipos de conocimiento, algunos anecdóticos o no sistemáticos.

Ahora, desde la comprensión del conocimiento y los tipos de conocimiento, se plantea una clasificación referente a los tipos de investigación; esta puede ser por medio de los objetivos, el alcance y el tipo de resultado esperado. Sin duda alguna, el objeto se

puede distinguir entre una investigación básica (pura), una investigación aplicada y una investigación “casual”. Entonces podemos plantear que una investigación básica busca generar conocimiento sin una aplicación inmediata, con alta profundidad del tema a investigar. En cambio, la investigación aplicada intenta resolver problemas concretos. Para nuestros días, en esta era del conocimiento digital, también se incorpora la investigación tecnológica, que se orienta a desarrollar o mejorar artefactos, sistemas, tecnologías o procesos “inteligentes”.

La investigación tecnológica se focaliza en la materialización de soluciones a través de la creación, optimización e implementación de tecnologías. Su propósito, a diferencia de los otros tipos de investigación, es *construir*, más allá de solo entender o aplicar el conocimiento. En este sentido, la relevancia de la investigación tecnológica se va ampliando por la integración y uso de herramientas digitales cada vez más avanzadas y existentes en nuestra era digital. Alguno de los escenarios de aplicación de la investigación tecnológica se puede plantear en el ámbito de la sostenibilidad, su objetivo es desarrollar un sistema eficiente de captura en tiempo real del aire, que apoyen a la reducción del dióxido de carbono, esto a través del uso de simuladores de gran potencia mediante el uso de computadoras para el diseño de nuevos materiales, herramientas absorbentes y con el Internet de las Cosas (IoT) para la automatización y mejora de todos los procesos. En la figura 3 se muestra un resumen gráfico de los tipos de investigación.

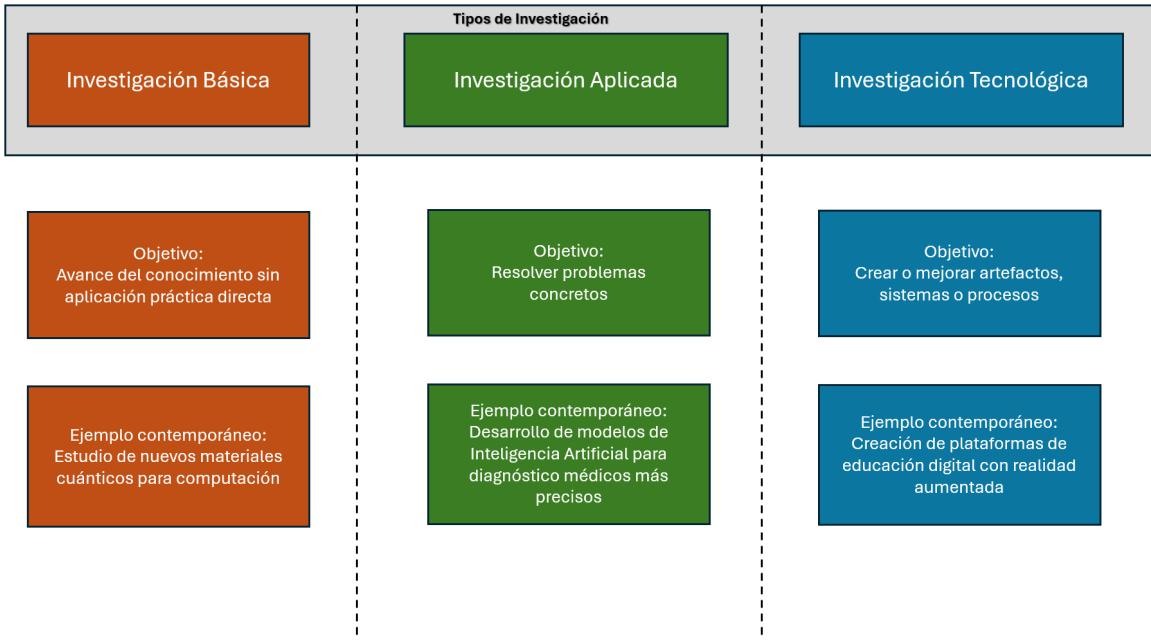


Figura 3 Diseño conceptual de los tipos de investigación y su acción contemporánea.

En el campo de la biomedicina, permite plantear nuevas alternativas a partir de la creación de órganos (digitales, biónicos y chips) para experimentación de la industria médica para personalizar soluciones mediante el uso de la bioimpresión 3D de alta precisión, así como la integración de múltiples sensores miniaturizados que, junto con el aprendizaje automático, permite analizar los datos fisiológicos en tiempo real.

Para los sectores industriales y urbanos, la representación de objetos virtuales en proceso físico que se actualizan constantemente con datos en tiempo real de ciudades o fábricas representa un avance tecnológico fundamental. El uso de modelos 3D, el flujo a gran escala de los datos proporcionados por múltiples sensores y redes 5G/6G, así como el uso de algoritmos de inteligencia artificial que coadyuban a la simulación de escenarios, para ser optimizados y predecir fallos, amplía los escenarios estratégicos para una mejor toma de decisión. En síntesis, la investigación tecnológica constituye un pilar fundamental para la innovación en nuestros tiempos, su enfoque distintivo reside en su capacidad para integrar diversas herramientas tecnológicas, así como la integración de la *Inteligencia Artificial (IA)*, el *Internet de las*

Cosas (*IoT*), el *big data* y la *robótica*, no solo para mejorar instrumentos técnicos y sociales de manera aislada, sino para generar sistemas de mayor precisión, inteligentes e interconectados que aborden problemáticas complejas con una eficiencia y personalización sin precedentes.

1.3 Relevancia de la investigación en el siglo XXI

En esta era, conocida como la *digital*, la investigación científica se transforma y adquiere nuevas dimensiones, entre algunas de ellas se encuentra *la digitalización de datos, la colaboración en redes, el uso y adhesión de la inteligencia artificial*, así como la ciencia abierta, esta amplía los horizontes del conocimiento más allá de los escenarios tradicionales. El protagonismo de los nuevos enfoques de la investigación científica busca adaptarse a la complejidad de los problemas contemporáneos, planteados en los últimos 60 años o más, tales como el *cambio climático, pandemias, la transformación digital y la desigualdad social*, entre otros, los cuales requieren enfoques interdisciplinarios y el uso de metodologías dinámicas y ágiles. Así la investigación científica se vuelve cada vez más crucial para construir una mejor toma de decisiones, que permita construir nuevas políticas públicas, una mejor gestión organizacional y un mejor desarrollo sostenible.

Finalmente, la investigación es sin duda alguna el motor irremplazable de la innovación tecnológica, desde el desarrollo de energías renovables y la economía circular, hasta la creación de nuevas terapias médicas, la investigación proporciona las soluciones técnicas y los marcos conceptuales necesarios para transitar hacia un futuro más prósperos, equitativos y resilientes, donde herramientas como la inclusión educativa y financiera, se transforman para ser escenarios principales para la conciencias social. Así, en la Tabla 1, se muestra un concentrado mediante una matriz para identificar la relevancia por dimensión de la investigación.

Dimensión	Fase 1 planteamiento con enfoque global	Fase 2 diseño metodológico 4.0	Fase 3 análisis con inteligencia artificial	Fase 4 impacto y transferencia
<i>Social</i>	Problemas ciudadanos	Participación comunitaria	Datos inclusivos	Impacto en calidad de vida
<i>Tecnológica</i>	Retos digitales	Metodologías 4.0	Analítica avanzada	Transferencia tecnológica
<i>Económica</i>	Oportunidades mercado	Eficiencia recursos	Negocio inteligente	Innovación productiva
<i>Ambiental</i>	Sostenibilidad	Métodos eco-amigables	Huella digital	Soluciones verdes

De acuerdo con las dimensiones planteadas, el contexto de la investigación científica en el siglo XXI se muestra evolucionada, su rol tradicional de aspectos muy claros, como la producción de conocimiento son diversos pero enfocados al mundo digital; en la actualidad se muestra como un esquema de mayor impacto estratégico para abordar la resiliencia social, la innovación económica y la gobernanza digital, entre algunas otras dimensiones. En este sentido, el impulso de la digitalización, la interconexión global y la intensificación de los desafíos existenciales se miden por su capacidad para generar soluciones aplicables y para fomentar una comprensión profunda de la compleja realidad contemporánea.

La revolución del Big Data y la omnipresencia de las tecnologías de la información, representan cambio que han alterado fundamentalmente los objetos de estudio, así como el uso de nuevas metodologías utilizadas. La vida social, política y económica en la que actualmente nos encontramos, genera vastos volúmenes de datos en tiempo real, esto a través del uso de los metadatos, las interacciones en las diversas redes sociales y transacciones digitales, que en la actualidad requieren de un tratamiento distinto para su análisis. Pero la Investigación, especialmente en el área de las ciencias sociales, debe desarrollar herramientas de las Ciencias Sociales Computacionales para gestionar, tratar e interpretar los bancos de datos (*datasets*), superando las restricciones de los métodos de muestreo convencionales.

Esta complejidad inherente y dinámica a la era digital, exige el abandono de los enfoques disciplinares aislados. La relevancia de la nueva investigación contemporánea en su capacidad inter o transdisciplinaria. Resolver problemas de esta nueva era, es más digital, el abordar problemáticas como la seguridad cibernética, la desigualdad en el acceso a la tecnología o la adaptación al cambio climático requiere la síntesis de conocimientos provenientes de las ciencias exactas, la ingeniería, las humanidades y las ciencias sociales. El investigador del siglo XXI actúa como un integrador de conocimiento, facilitando el diálogo entre dominios especializados para generar soluciones holísticas.

Desde el punto de vista, para afrontar los problemas de desafío globales y las políticas basadas en evidencia, la principal medida de la relevancia de la investigación es su contribución directa a la solución de los grandes desafíos globales. Estos retos sociales y contemporáneos, que incluyen los factores como las crisis climáticas, las pandemias globales, el crecimiento de la desigualdad económica y digital, así como la polarización política, no admiten soluciones basadas en la intuición o en la ideología. Es en ese entonces en donde la investigación evolutiva proporciona el fundamento empírico indispensable para la política basada en evidencia. Los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado dependen de nuevos y complejos estudios basados en modelos predictivos, análisis de impacto y protocolos longitudinales, que sirven para diseñar nuevas intervenciones eficaces y mediante ello, asignar recursos de manera óptima.

En esta conceptualización, donde la proliferación de datos, la ética de la investigación ha adquirido una relevancia de alto impacto. La necesidad de cumplir con normativas de protección de datos y de garantía para acceder con autorización de los participantes. Sin duda alguna, la credibilidad de los hallazgos depende directamente del rigor ético; su impacto es esencial para consolidar la información y datos encontrados durante la investigación. Con la gestión de los datos y especialmente con aquellos que son críticos y que en muchos casos son obtenidos de forma digital, el estricto apego al rigor ético cobra una relevancia de alto interés y de vital importancia.

El valor de una investigación que no adhiere a su estructura la ética automáticamente pierde su relevancia académica y social, es factor de alto riesgo en nuestra era digital.

La innovación metodológica y su claro proceso evolutivo hacia una ciencia abierta, propone abordar los desafíos complejos de la nueva era digital. Sin duda alguna, la investigación ha evolucionado hacia la sofisticación metodológica, donde el auge de los métodos mixtos, que combinan la fortaleza predictiva del análisis cuantitativo con la profundidad interpretativa del análisis cualitativo, permite una mejor comprensión de forma tridimensional de los fenómenos sociales. Su validación en el contexto del diseño experimental de alta complejidad y la asociación de las nuevas técnicas alcanzadas de modelos estadísticos, así como el uso del machine learning son fundamentales para determinar causalidades y así proyectar escenarios futuros abordando nuevos escenarios tecnológicos. Es por estas razones, básicas y las que a lo largo del crecimiento de la sociedad digital provocarán que la investigación del XXI seguirá evolucionando, su impacto digital está inextricablemente ligado al movimiento de las ciencias abiertas (open Science).

Actividades sugeridas

- a) Elaborar un mapa conceptual en el que se describan los tres tipos de investigación (básica, aplicada y tecnológica) y construye 3 ejemplos contemporáneos para cada uno.
- b) Elabora una reflexión sobre las siguientes preguntas: “¿Por qué la investigación científica es importante para el desarrollo social y tecnológico en el nuestro siglo?
- c) Diseña un debate sobre este tema “Ética e impacto de la investigación tecnológica”, al menos deben participar mínimo 2 equipos máximos de 3 integrantes y que cada uno conteste la siguiente pregunta: ¿Debe existir límites éticos en la investigación tecnológica?

Referencias

Pat Bazeley, P.; & Kristi Jackson (2013). *Qualitative Data Analysis with NVivo*. Londres, Sage Publicaciones.

Codina, Ll. (2020). “Revisiones bibliográficas sistematizadas en Ciencias Humanas y Sociales. 1: Fundamentos”. *in Methodos Anuario de Métodos de Investigación en Comunicación Social*, 1. <https://doi.org/10.31009/methodos.2020.i01.05>

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (5th ed.). SAGE Publications.

Elizundia, A. M. (2025). La investigación en comunicación digital en el contexto de la postmodernidad: Desafíos y nuevas perspectivas. En *Innovación, tecnología y métodos en comunicación digital*. Colección seriada: Mercado, Tecnología y Ciudadanía, 1(2). <https://doi.org/10.63804/mtc.1.2.5>

Flick, U. (2018). Introducción a la investigación cualitativa. SAGE Publications.

Greene, J. D. O., Caracelli, V. J., & Graham, O. F. (1989). Hacia la conceptual estructura para método mixto evaluación diseños. *Educativo Evaluación y análisis de políticas*, 11(3), 255-274

Hanks, O. (Ed.). (2016). Epistemología de Investigación: A Multidisciplinario Acercarse Saltador.

Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, México: Editorial Mc Graw Hill Education.

Kizito, M. G. (2024). “From Methodological Authoritarianism to Epistemic Realism: Multidisciplinary Research Paradigms and the Post-Modern Turn,” *E-Journal Humanit. Arts Soc. Sci.*, vol. 5, no. 16.

Marhasova, V.; Garafonova, O.; Derii, Z.; & Rudenko, O. (2022). Scientific research methodology as a general approach and perspective of the research process. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, 3126(2). [https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-312-6\(2\)-55](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-312-6(2)-55)

Medina, M. Á.; Hurtado, D. R.; Muñoz, J. P.; Ochoa, D. O.; & Izundegui, G. (2023). *Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo*. Instituto Universitario de Innovación, Ciencia y Tecnología. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>

Takona, J. P. (2024). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (6th. Edition). 58, 1011–1013. SAGE Publications.
<https://doi.org/10.1007/s11135-023-01798-2>

Vilches, L.; et al., (2020). *La investigación en comunicación: métodos y técnicas en la era digital*. Barcelona: GEDISA.
https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9788497845502_A40515828/preview-9788497845502_A40515828.pdf

Capítulo 2: El Diseño de la Investigación Científica

2.1 La elección del tema: Criterios de viabilidad y relevancia epistémica

El diseño de la investigación científica constituye su base en el andamiaje estructural y estratégico que permite articular el problema de estudio con la obtención del conocimiento verificable. No solo es un plan operativo, sino una arquitectura lógica que dota al proceso de coherencia, validez interna y confiabilidad. El diseño de la investigación debe ser riguroso y justificado en un entorno académico donde la transparencia metodológica es más que un requisito para su revisión por pares.

La determinación del objeto de estudio trasciende la mera inclinación subjetiva, se debe exigir una evaluación crítica y sistemática que confirme la pertinencia epistémica y la factibilidad operativa de la indagación. Su proceso inicia con la identificación de una brecha de conocimiento o una problemática social persistente que la evidencia acumulada no logra resolver de manera satisfactoria. En nuestra era digital, la justificación de la relevancia se refuerza mediante el análisis bibliométrico. El uso de herramientas como mapas de ciencias, **VOSviewer**, permite al investigador generar representaciones gráficas de la estructura de un campo temático. Estos mapas facilitan la identificación objetiva de los clústeres de investigación consolidados y más pertinentes de las áreas subexploradas que aún carecen de desarrollo teórico o empírico, proveyendo un fundamento robusto para la originalidad del estudio.

¿Qué es VOSviewer?

Es una herramienta que sirve para construir y visualizar redes bibliométricas. Estas redes pueden incluir revistas, investigadores o publicaciones individuales, y se construyen a partir de bases de datos como *Web of Science*, *Scopus*, *Dimensions* y *PubMed*, entre otras. Esta herramienta permite tener una visualización de forma colaborativa de coautoría, redes de citas y concurrencias de términos del objeto de estudio (<https://www.vosviewer.com>).

Ficha Técnica

Es una aplicación creada en el 2010, por el Centro de estudios de Ciencias y Tecnologías (CWTS) de la Universidad de Leiden. Esta herramienta funciona en las plataformas de Windows, Linux y MacoS, es de licencia gratuita para usos académico no comercial.

Características:

- Visualización de redes de citación y autoría
 - Análisis de concurrencia de términos
 - Mapas de densidad y dispersión
 - Herramientas de clustering Integrada
 - Interfaz visual intuitiva

Sitio web oficial: <https://www.vosviewer.com>

La siguiente imagen 1, muestra los elementos que integran esta herramienta en su sitio web oficial:



Fuente: Sitio web oficial de la herramienta VOSviewer

¿Qué es CiteSpace?

Es una herramienta para el análisis de tendencias emergentes e identificación de patrones en literaturas científicas, desarrollada por la Universidad de Drexel. Esta herramienta está especializada en el análisis espacio-temporal de literatura, identificando los temas emergentes, así como el mapeo del desarrollo del campo científico a lo largo del tiempo (<https://citespace.podia.com>).

Ficha Técnica

Es una aplicación creada en el 2004, por la Universidad de Drexel, Chaomei Chen.

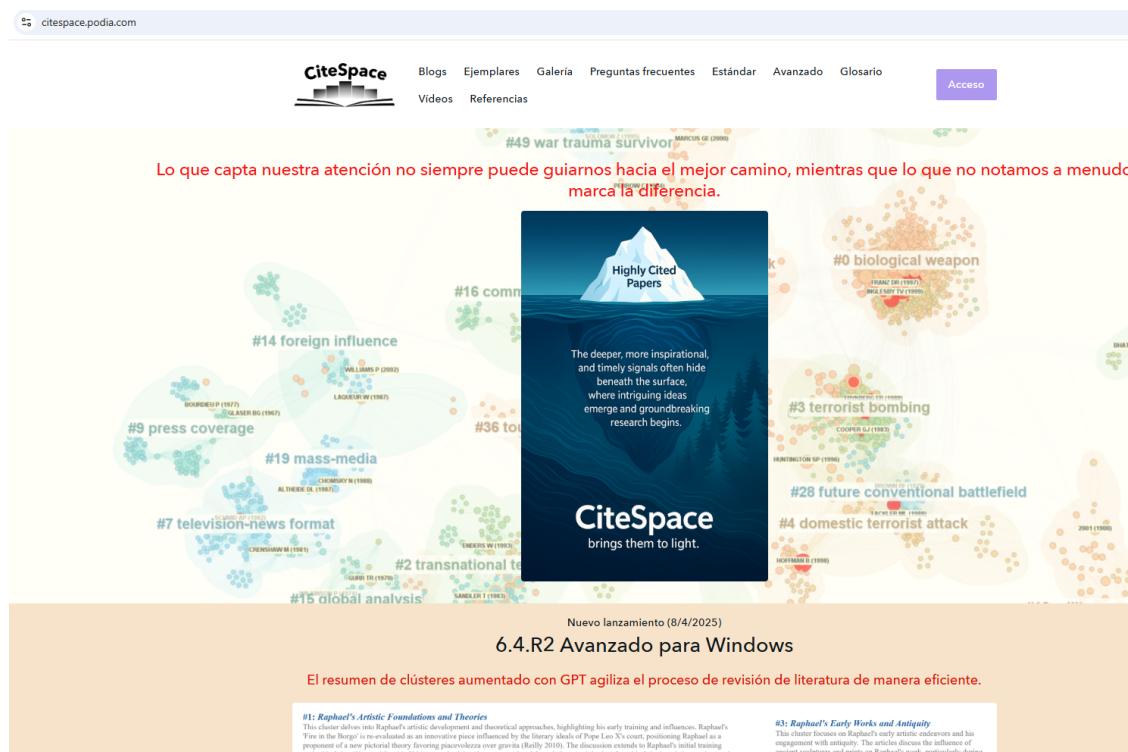
Esta herramienta funciona en las plataformas de Windows, Linux y MacoS, es de uso gratuito para uso académico. Las bibliotecas de uso son: Web of Science, Scopus, Derwent, arXiv, CNKI, CSSCI

Características:

- Análisis de “burst detection (brotes de detección temáticos)
- Mapeo espacio temporal de literatura
- Identificación de puntos de pivote en Investigación
- Análisis de centralidad e Intermediación
- Visualización de líneas de tiempo evolutivas

Sitio web oficial: <https://citespace.podia.com>

La siguiente imagen 2, muestra los elementos que integran esta herramienta en su sitio web oficial:



Fuente: Sitio web oficial de la herramienta CiteSpace

¿Qué es CiNetExplorer?

Es otra herramienta que propone un análisis y visualización de redes de citas, desarrollada por la universidad de Leiden. Es una aplicación que permite explorar y analizar redes de citación de grandes conjuntos de publicaciones académicas, con especial énfasis en la estructura de citación y el desarrollo histórico de campos de investigación (www.citnetexplorer.nl).

Ficha Técnica

Es una aplicación creada en el 2014, por el Centro de Estudios de Ciencia y Tecnología (CWTS), por parte de la Universidad de Leiden.

Esta herramienta funciona en la plataforma de Windows, es de uso gratuito para uso académico. Las bibliotecas de uso son: Web of Science, y Scopus

Características:

- Análisis de patrones históricos de citación
- Herramienta de drill-down para explicación detallada
- Capacidad para manejar grandes volúmenes de publicaciones
- Visualización de redes de citación directa

Sitio web oficial: www.citnetexplorer.nl

La siguiente imagen 3, muestra los elementos que integran esta herramienta en su sitio web oficial:

The screenshot shows the main interface of the CitNetExplorer website. At the top, there's a navigation bar with links to 'Universidad de Leiden', 'CWTS', 'CWTS BV', and 'Otros sitios de CWTS'. Below the navigation is a large, colorful network graph visualization representing citation patterns. To the left of the graph is a sidebar with tabs for 'Hogar' (Home), 'Características' (Features), 'Capturas de pantalla' (Screenshots), 'Empezando' (Getting Started), 'Descargar' (Download), 'Publicaciones' (Publications), and 'Contacto' (Contact). The 'Características' tab is currently selected. The main content area features a heading 'Bienvenido a CitNetExplorer' and a brief description of what the tool does. There are also sections for '¿Por qué utilizar CitNetExplorer?' (Why use CitNetExplorer?) and 'Problemas al abrir archivos de Web of Science' (Problems opening Web of Science files).

Fuente: Sitio web oficial de la herramienta CitNetExplorer

Todas las herramientas son ampliamente utilizadas en diversos estudios o canales de investigación, sobre todo en los que apliquen bibliometría, cienciometría y análisis de la literatura científica, cada herramienta mantiene un enfoque particular pero complementaria entre ellas.

Herramienta	Descripción
VOSviewer	Mejor visualización estática atractiva y un análisis de redes generales.
CiteSpace	Ideal para elaborar un análisis temporal y detección de tendencias emergentes.
CitNetExplorer	Especializado para el análisis de redes de citación directa y evolución histórica

2.2 La viabilidad y recursos tecnológico

El criterio de viabilidad exige una verdadera ponderación rigurosa de los recursos tangibles, sobre todo en el tiempo y financiamiento de la investigación, estos deben incluir los accesos a datos. En las investigaciones contemporáneas, la viabilidad incluye la accesibilidad legal y técnica a fuentes de datos digitales, como las APIs (Interfaces de Programación de Aplicaciones) de diversas plataformas sociales. La omisión de estos factores puede comprometer seriamente la factibilidad del estudio en las ciencias sociales.

La nueva viabilidad operativa y metodológica de la investigación social ha evolucionado ampliamente, y radicalmente de la disponibilidad de los recursos hasta el establecer una ecuación que integra dimensiones legales, técnicas y éticas. Para los escenarios actuales, no es suficiente con establecer una ponderación del tiempo y del financiamiento de forma tradicional; sino que hoy en día se debe confrontar la realidad incómoda: es decir, la brecha entre las preguntas de investigación socialmente relevantes y nuestra capacidad técnica para responderlas se amplía

exponencialmente. En la práctica actual, la omisión de esta ecuación compleja no solo compromete los proyectos individuales, sino que rompe la credibilidad de la misma investigación empírica en las ciencias sociales.

En el centro de esta crisis y evolución podemos encontrar la paradoja del acceso a los datos: en nuestra era digital nunca se había tenido tantos datos disponibles y nunca fue tan fácil acceder a estos universos de datos de forma fácil, legal y técnica. La existencia de las plataformas digitales, transformadas en laboratorios sociales por defecto, ha creado diversos mecanismos de comunicación de acceso directo a bancos de datos custodiados y de gran control. Esta transición ha desplazado el acceso a datos desde el ámbito de la infraestructura de investigación pública hacia el dominio de los servicios de pago, generando barreras económicas que resultan prohibitivas para una gran parte de la comunidad académica, particularmente en instituciones y regiones con recursos ilimitados.

Esta y otras barreras que en forma específica son económicas se ven ampliadas y complicadas por un panorama regulatorio crecientemente fragmentado y riguroso. La comunidad científica que busca estudiar diversos fenómenos sociales, los cuales trascienden fronteras, debe navegar simultáneamente en un mosaico de marcos legales en constante evolución, cada uno con sus propios requisitos de consentimiento, anonimato, almacenamiento y transferencia de datos. Es la identificación de esta fragmentación no solo incrementada exponencialmente la carga administrativa y legal en los proyectos, sino que frecuentemente obliga a reducir ambiciosos diseños comparativos a estudios de casos nacionales por pura incapacidad logística para cumplir con múltiples jurisdicciones.

La consecuencia de esta crisis, al menos en los factores detectados, es profundamente epistemológica, desde un primer enfoque, se puede observar que se genera un sesgo investigativo hacia los temas y metodologías que son técnicamente accesibles, en correlación con aquellos que son socialmente más urgentes o teóricamente más innovadores. El otro enfoque es la consolidación de una brecha

digital académica, creando una división entre instituciones con la capacidad financiera para superar las barreras de acceso y aquellas confinadas a análisis de segunda mano o a escalas irrelevantes. En consecuencia, se derrumban pilares en la estructura científica desde un término: la reproducibilidad. Esto es derivado de las restricciones contractuales que prohíben la redistribución de los universos de datos recopilados para una verificación metodológica por pares.

Ante este contexto, es necesario un replanteamiento claro y pertinente de cómo se concibe y se planifica la viabilidad en la investigación social digital. Esto se traduce en presentar una propuesta de institucionalización de auditorías técnicas rigurosas que acompañe a la investigación y que se fundamente desde la fase del diseño, esto mediante la creación de los apartados presupuestales específicos y realistas para la aplicación de los costos para el acceso de los datos y el cumplimiento normativo, mediante la aplicación de estrategias colaborativas a gran escala, en el uso de repositorios de datos, primarios y secundarios de carácter académico. Finalmente, esta ecuación de la viabilidad es multivariable y dinámica, ignorar esta complejidad que muchas veces se hace, constituye un gran error de planificación y un incumplimiento de la obligación de producir evidencias robustas, reproducibles y socialmente significativas.

La controversia final es en qué momento histórico en las ciencias sociales tiene la necesidad de comprender la profunda transformación digital de la sociedad, las nuevas barreras técnicas, económicas y legales para estudiarlas sistemáticamente.

2.3 El planteamiento del problema, objetivos e hipótesis

El eje central del diseño de la investigación científica es el planteamiento del problema, es este el invitado en donde se orienta a todos los componentes metodológicos. Entonces un problema científicamente planteado debe expresar una relación observable entre variables —*planteado en el diseño cualitativo*— o enfocarse en la explotación profunda de un fenómeno central —*definido en el diseño*

cualitativo—. Es por esta razón que la formulación del planteamiento del problema debe ser explícita, concisa y presentada en forma de cuestionamiento o preguntas, que implique la posibilidad de ser verificada empíricamente. La claridad en la delimitación espacial, temporal y conceptual es vital para asegurar el foco del estudio.

Por ello es necesario establecer una proposición tentativa, que constituye lo conocido como hipótesis, la cual está sujeta a contratación empírica, ofreciendo una respuesta provisional a la pregunta de investigación. En los diseños correlacionales y explicativos, la hipótesis debe establecer la dirección de las variables, lo que guía su operacionalización. Ahora desde el diseño en las investigaciones cualitativas de orientación inductiva se opera con supuestos teóricos o premisas que se revisan y refinan constantemente a lo largo del proceso de campo.

La estructura conceptual que ancla el problema dentro del conocimiento acumulado se le denomina el marco teórico, el cual va más allá de un compendio de citas, confiriéndole sentido epistemológico y coherencia disciplinar. Su función cumple con dos propósitos, el sustento teórico y la orientación metodológica. Para describirlos podemos plantear que el primer propósito permite que la investigación se informe de los modelos, teorías y evidencias más recientes, demostrando la vinculación o familiaridad del investigador con los avances de su campo. El segundo propósito ayuda a prevenir los posibles errores, es el que plantea una guía para la selección de las variables de medición, así como las categorías del análisis pertinente y sugiere el diseño más apropiado.

2.4 La gestión inteligente de la literatura

La creación de un marco teórico exige establecer con rigor su base, y en la actualidad en nuestra era digital el uso sistemático de gestores bibliográficos se transforma en herramientas de uso indispensable para la función de almacenamiento y clasificación y precisión al momento de redactar. Algunas de las herramientas existentes son: Mendeley, Zotero, EndNote, entre otras.

¿Qué es Mendeley?

Es un gestor de referencia y red social académica desarrollada por Elsevier. Combina la organización de bibliotecas digitales con funcionalidades de descubrimiento y colaboración académicas. El impacto de esta herramienta es su democratización en la gestión bibliográfica integrando almacenamiento en la nube, extracción automática de metadatos y el uso de una red social para investigadores. El principal uso, se encuentra vinculado a través de la gestión de archivos PDFs, la extracción automática de cita, la creación de bibliografías, entre otros aspectos.

Ficha Técnica

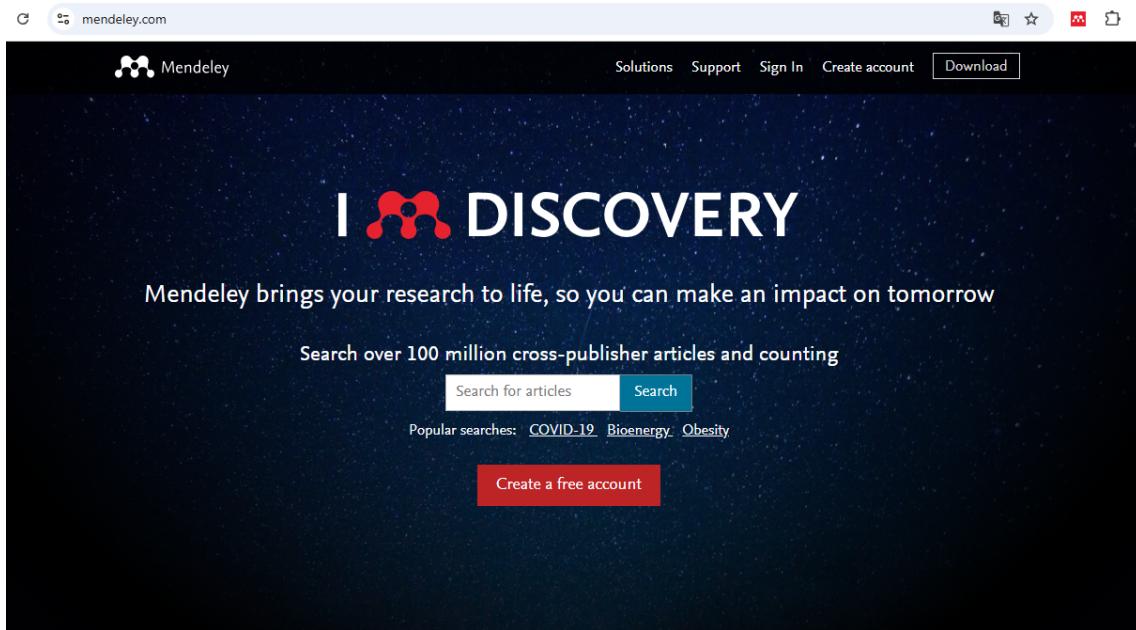
Es una herramienta de libre uso, adaptable a los principales escenarios de trabajo, para ambiente Windows, Linux y MacOs.

Características:

- Extracción automática de metadatos desde PDF
- Almacenamiento en la nube hasta por 2GB gratis
- Integración al MS Word y LibreOffice a través de su Pluggin
- Red Social con grupos de investigación.
- Recomendaciones de artículos basadas en biblioteca personal

Sitio web oficial: <https://www.mendeley.com>

En el sitio oficial, se puede acceder para descargar la aplicación que será utilizada para ser instalada en los navegadores y en las herramientas de colaboración ofimática, como se muestra en la imagen 4.



Fuente: Sitio web oficial de la herramienta Mendeley

¿Qué es Zotero?

Es un gestor de referencia de característica libre, con código abierto para desarrollo, fue creado por el Center for History and New Media de la Universidad George Mason. Destaca su sencillez y transparencia, personalización y compromiso con la ciencia abierta. El impacto de esta herramienta de código abierto para gestión bibliográfica promueve la accesibilidad sin barreras económicas. Su impacto se centra en la recopilación, organización y citación de fuentes académicas.

Ficha Técnica

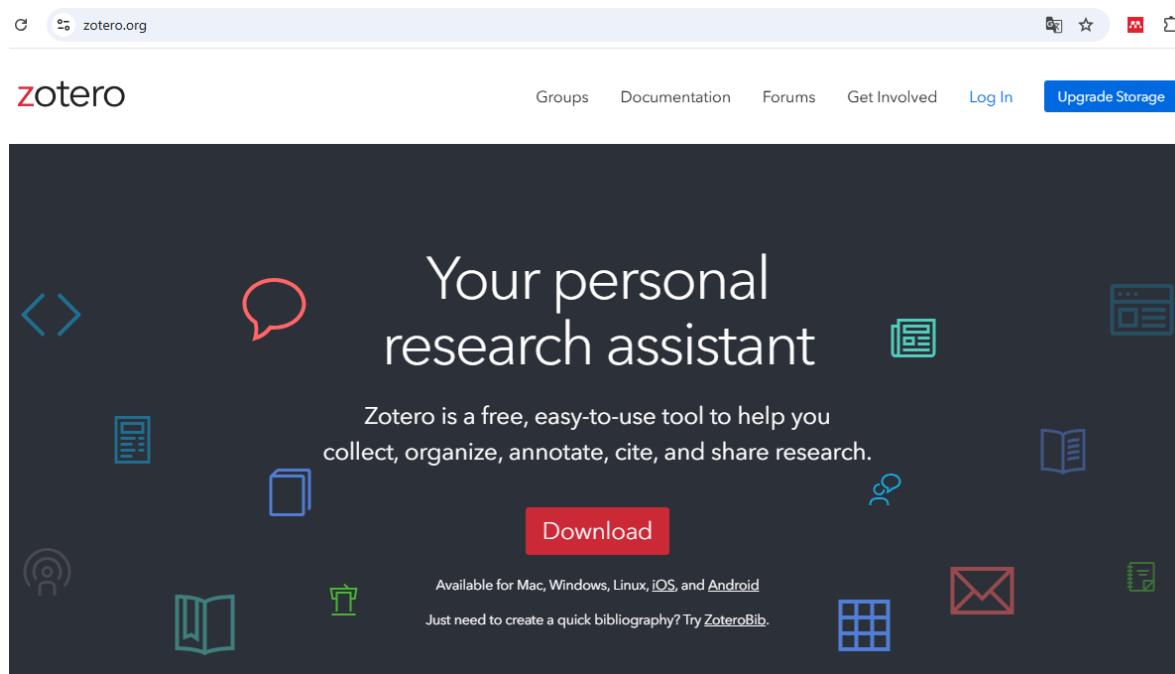
Es una herramienta de código abierto, adaptable a los principales escenarios de trabajo, colaborativo en esta era digital.

Características:

- Código abierto y completamente gratuita
- Captura de metadatos desde navegador web
- Sincronización entre dispositivos vía Zotero.org
- Almacenamiento ilimitado de manera local y con opción en la nube
- Comunidad activa de desarrolladores y complementos

Sitio web oficial: <https://www.zotero.org>

En el sitio oficial, se puede acceder para descargar la aplicación que será utilizada para ser instalada en los navegadores y en las herramientas de colaboración ofimática, como se muestra en la imagen 5.



Fuente: Sitio web oficial de la herramienta Zotero

¿Qué es EndNote?

Es un gestor de referencia comercial desarrollado por *Clarivate Analytics*, es considerado el estándar profesional en muchas disciplinas, especialmente en ciencias biomédicas y naturales. Su impacto permite establecer un estándar temprano para la gestión de referencias en entornos institucionales. Lo que permite gestionar avances de bibliotecas grandes, colaboración en grupos de investigación y publicación académica.

Ficha Técnica

Es una herramienta de referencia comercial desarrollada por Clarivate Analytics, es considerada el estándar profesional en muchas disciplinas, especialmente en ciencias biomédicas y naturales

Características:

- Integración profunda en Web of Science
- Capacidad para manejar bibliotecas masivas
- Herramientas avanzadas de búsquedas y organización
- Opciones avanzadas de formato de cita
- Compatibilidad con gestores de documentos colaborativos

Sitio web oficial: <https://endnote.com>

En el sitio oficial, se puede acceder para descargar la aplicación que será utilizada para ser instalada en los navegadores y en las herramientas de colaboración ofimática, como se muestra en la imagen 6.

The screenshot shows the official EndNote website. At the top, there's a yellow banner with the text: "¡Oferta navideña: 15% de descuento en todas las licencias de EndNote 2025 para un solo usuario y multiusuario! ¡Finaliza el 12/12!" Below the banner, the main content features a large purple title: "Construyendo ideas, una cita a la vez". To the right of the title is a preview of a Microsoft Word document showing the "Cite While You Write" plugin in action, allowing users to cite instantly in Google Docs, Word, & Apple Pages. At the bottom left, there are two buttons: "Comprar EndNote" and "Pruebe EndNote gratis".

Fuente: Sitio web oficial de la herramienta EndNote

El impacto de estas herramientas en la investigación moderna es transformacional y evolutivo, acorde a la era digital en la que nos encontramos. Estas herramientas han reducido drásticamente el tiempo dedicado a tareas administrativas de citación y organización bibliográficas, permitiendo a los investigadores enfocarse en actividades de mayor valor intelectual. De acuerdo con la comunidad científica, su adopción masiva ha coincidido con un aumento en el número de referencias por artículo y una mayor sofisticación en los estados del arte.

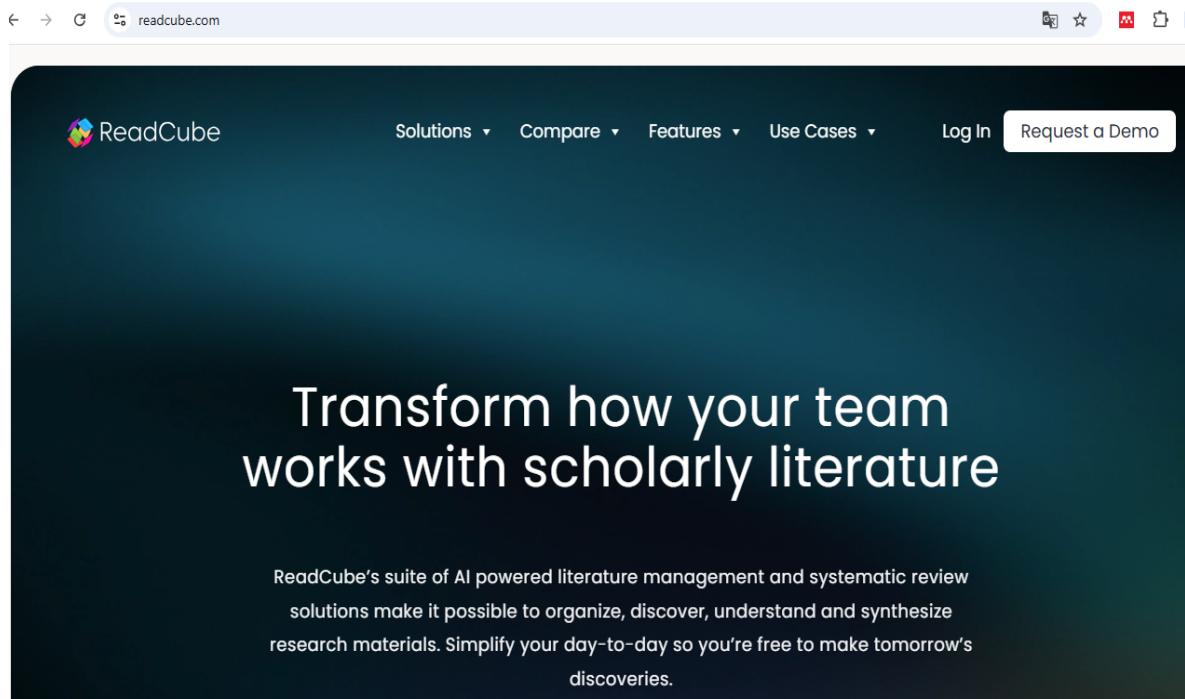
La eficiencia cuantificable es uno de los parámetros que la comunidad científica experimenta es evidente a lo largo de los últimos 20 años que, con el uso de estas herramientas, se reduce un 60-80% el tiempo dedicado a formatear referencias y bibliografías, minimizando además errores de citación que afectan la credibilidad académica. Otro de los aspectos de la importancia del uso de estas herramientas es la colaboración mejorada, la cual, facilita el trabajo en equipo mediante el compartir bibliotecas y referencias, estandarizando prácticas de citación dentro de grupos de investigación y consorcios internacionales. Esto aunado al incremento de la base de

datos y almacenamiento de información de fuentes bibliográficas en todo el mundo. Y por último la preservación del conocimiento, este factor es una de las ventanas digitales de mayor impacto en la era digital, su relevancia actual radica en el recordatorio intelectual del investigador en diversos repositorios existentes, preservando no solo las referencias sino también sus anotaciones, conexiones conceptuales y el contexto del descubrimiento, así como el lego de la investigación en un ambiente extraordinario de búsqueda.

Ecosistemas de herramientas similares, que incluyen alternativas especializadas que atienden nichos específicos de investigación.

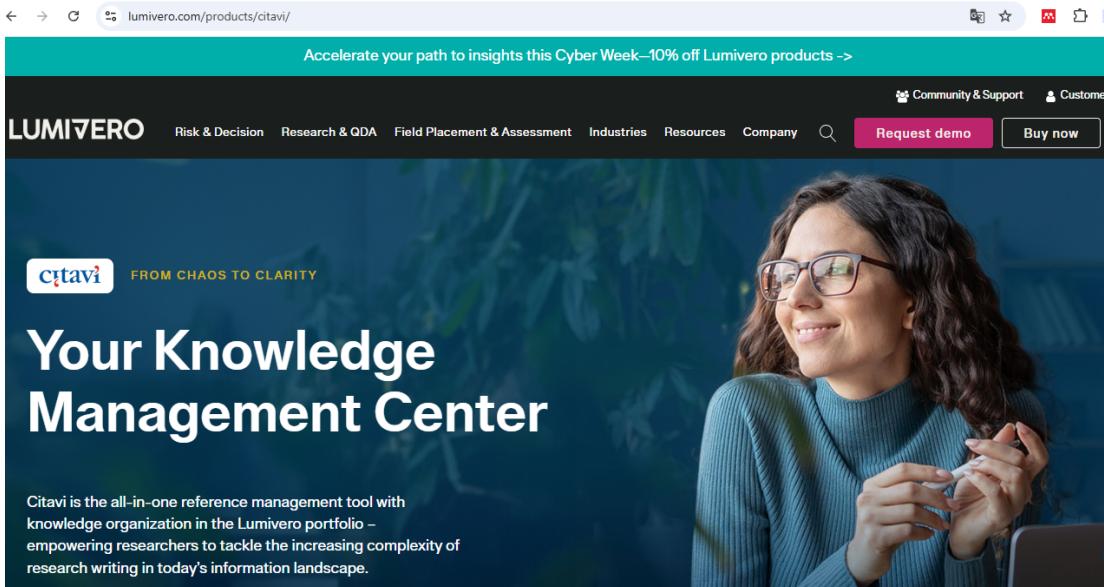
Herramienta	Descripción
Papers (ReadCube)	Enfocado en la gestión de PDF con interfaz premium y herramientas de descubrimiento.
Citavi	Popular en Europa, combina gestión de referencia con planificación de proyectos y anotación estructurada.
RefWorks	Solución institucional basada en suscripción, común en bibliotecas universitarias.
JabRef	Gestor especializado en BibTex, preferido en matemáticas, física e Informática.
BibDesk	Alternativa nativa para macOS con integración LaTex.

En el sitio oficial de **ReadCube**, como se muestra en la imagen 7, se encuentran varias descripciones de la herramienta, así como los mecanismos para su instalación, uso e impacto. Es un software de fácil utilización y que brinda un nuevo entorno de trabajo para la recopilación de la información, datos, citas bibliográficas para el sustento de una investigación.



Fuente: Sitio web oficial de la herramienta ReadCube

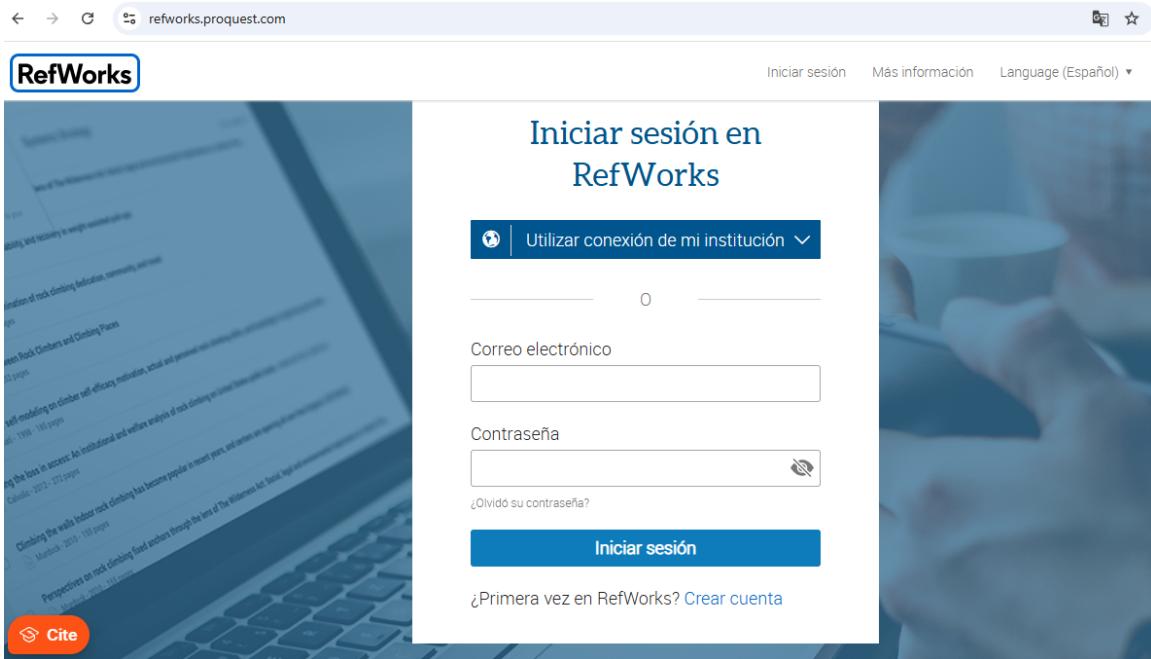
Por otra parte, en el sitio web de **Citavi**, ofrece más alternativas, no solo en el uso de la herramienta, sino en aspectos de búsqueda, acceso al banco de investigación y a la colaboración de redes científicas, en colaboración al utilizar la herramienta, como se muestra en la imagen 8. Sin duda alguna, esta herramienta cumple con varios de los estándares de investigación en Europa y su adaptación a las acciones propositivas de uso en América Latina es un escenario integrador.



Fuente: Sitio web oficial de la herramienta Citavi.

La herramienta **RefWord**, como se muestra en la imagen 9, ofrece una alternativa que incluye la creación de un banco de datos personales, creando a partir de esta condición tecnológica una mejor organización de la información, eliminar referencias y archivos duplicados, así como mantener activa una colaboración con otros investigadores.

Su uso no solo se refleja con la adquisición de la herramienta, sino que esta, se vincula con software operativos como son Microsoft Word y Google Doc, para insertar citas de manera integral al documento formativo de la investigación.

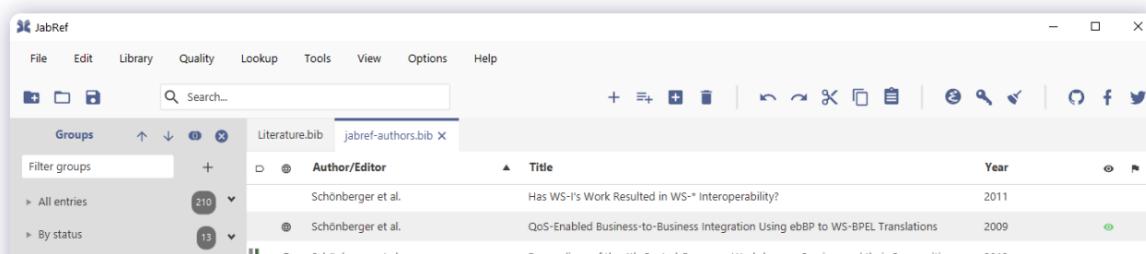


Fuente: Sitio web oficial de la herramienta RefWorks.

La herramienta **JabRef**, como se muestra en la imagen 10, no es sólo una herramienta adicional o complementaria, sino que es un programa de código abierto y con características de ser multiplataforma, ligado a la comunidad de LaTex.

De igual modo, permite organizar la información, así como realiza búsquedas en diversas bodegas de almacenamiento de datos, como son *Google Scholar*, *IEEEExplore* y *PubMed*, entre otras que permiten generar bibliografías formateadas, listas para ser utilizadas en el desarrollo de la investigación.

The screenshot shows the official website for JabRef. At the top, there's a header with the JabRef logo, a search bar containing 'jabref.org', and various browser control icons. Below the header is a navigation menu with links to 'Features', 'Download', 'Get Involved', 'Support', and 'News'. The main content area features a large, bold headline 'Stay on top of your Literature' followed by the subtext 'The efficient way to collect, organize & discover'.



Fuente: Sitio web oficial de la herramienta JabRef.

En la industria tecnológica existen fronteras, entre ellas se encuentran los aspectos específicos al universo de macOS, el cual, mantiene características específicas para la operatividad de procesos generales, entre estos procesos operativos se encuentra **BibDesk**, que es un software de código abierto para el universo Mac.

Este software es utilizado para dirigir bibliografía y remisiones al momento de escribir los ensayos y artículos. En la imagen 11, se muestra el sitio web oficial de la herramienta, que permite identificar los pasos a seguir para su instalación, así como una descripción general de su uso. Su principal función es facilitar la gestión bibliográfica, incluyendo la vinculación con otros archivos PDF y el manejo de bancos de datos para usuarios de LaTeX.

The screenshot shows the official website for BibDesk. At the top, there's a yellow icon of a notepad with a pencil. Below it, the title "BibDesk" is displayed next to a small icon of a person. To the right, it says "MAC BIBLIOGRAPHY MANAGER". Underneath, there's a link to "Downloads Current Version v1.9.8 · release notes · OS X 10.13 and above". A note says "(Follow this if BibDesk will not launch)". The "Description" section explains that BibDesk is a bibliography manager that tracks bibliographic information and associated files or web links. It's described as being particularly well-suited for LaTeX users. The "Features" section includes links to "Manage references >" and "Find references >". On the right side, there are three screenshots: "Publication Editor", "Bibliography", and a smaller one below it.

Fuente: Sitio web oficial de la herramienta BibDesk.

Las nuevas herramientas incorporadas a la era digital ahora incluyen el uso de la inteligencia artificial, las cuales permiten realizar recomendaciones de literatura, análisis de redes de citación y extracción semántica de concepto. La integración de sistemas como *preprints*, que es una versión de un archivo de investigación que se publica en un servidor, con características de libre acceso, para su revisión y aporte antes de ser sometido a una revisión por pares y publicación de una revista, mediante el uso de una interoperabilidad con APIs (Interfaz de Programación de Aplicaciones), abiertas define la dirección futura del sector de la investigación.

La elección entre herramientas depende hoy en día de menos capacidades básicas y más de factores como filosofía de código abierto, integración con ecosistemas específicos como el uso de Microsoft 365, necesidades de colaboración y diversas consideraciones sobre propiedad y portabilidad de los datos bibliográficos. Esta competencia ha beneficiado a la comunidad investigadora con mejoras continuas y opciones adaptadas a diferentes flujos de trabajo y disciplina.

2.5 Tipos de alcance: La profundidad de la investigación.

El alcance de una investigación está determinado por el cumplimiento de la meta final de la investigación, abordando el cumplimiento del diseño. La elección del alcance impacta directamente en la estrategia de muestreo, la técnica de recolección y el tipo de análisis a aplicar. Se muestran algunos alcances de su propósito dentro de la investigación y su énfasis metodológico.

Alcance	Propósito	Énfasis Metodológico
Exploratorio	Se encuentra ligado a fenómenos poco estudiados; generar hipótesis preliminares.	Diseños flexibles
Descriptivo	Están vinculados a fenómenos sociales en donde se debe de especificar propiedades y características.	Muestras representativas; recolección de datos censales o de alta frecuencia.
Correlacional	Su estructura se encuentra dirigido a evaluar el grado de relación o asociación entre dos o más variables.	Medición precisa de variables y análisis de asociación.
Explicativo	Permite determinar las causas de los eventos sociales; responde al por qué	Diseño experimental o modelos estadísticos multivariados rigurosos.

La adecuada selección del alcance en la investigación establece las fronteras de lo que el estudio puede válidamente afirmar y así proporcionar la base para determinar la validez y confiabilidad de las conclusiones.

Actividades sugeridas

- a) Utilizando una base de datos académica (por ejemplo, Scopus, Web of Sciences o Google Scholar), identifica tres artículos de los últimos dos años que presenten un planteamiento del problema. Elabore un resumen de cada uno de los artículos en un cuadro con los siguientes campos: Problema, Preguntas de investigación, objetivo, justificación.
- b) Utilizando los tres artículos de investigación determina que tipo de alcance es y describe si el instrumento metodológico es el apropiado.
- c) En equipo, elabora un borrador de planteamiento de problema para una investigación aplicada que combine tecnología y educación o salud. Incluya preguntas, objetivo y justificación. Compárenlo con otros equipos y discutan diferencias.

Referencias

- Agostini, L.; & Nosella, A. (2020). La adopción de tecnologías de la Industria 4.0 en las pymes: resultados de un estudio internacional. *Management Decision*, 58(4), 625–643. <https://doi.org/10.1108/MD-09-2019-1233>
- Aria, M.; & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: Una herramienta en R para el análisis científico integral. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Donthu, N.; Kumar, S.; Mukherjee, D.; Pandey, N.; & Lim, W. M. (2021). Cómo realizar un análisis bibliométrico: una visión general y directrices. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Zupic, I.; & Čater, T. (2018). Métodos bibliométricos en gestión y organizaciones. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>
- Acedo F. J.; Barroso, C.; Casanueva, C.; y Galán, J. L. (2006). Coautoría en estudios de gestión y organización: Un análisis empírico y de redes. *Journal of Management Studies*, 43 (5), 957–983. doi:10.1111/j.1467-6486.2006.00625.x
- Van Eck, N. J.; & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2). <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Verhoef, P.; Broekhuizen, T.; Bart, Y.; Bhattacharya, A.; Qi Dong, J.; & Fabian, N. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28 (2). <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Zupic, I.; & Abastecer, T. (2018). Métodos bibliométricos en gestión y organizaciones. *Organizativo Investigación Métodos*, 18(3). <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

Capítulo 3: Tecnologías Emergentes en la Investigación

La investigación científica sufre cambios acelerados, estos se encuentran altamente influenciados por un ecosistema tecnológico dinámico que amplifica la capacidad de análisis, predicción y descubrimiento, producto de la alta transformación digital de nuestra sociedad. Sin duda entre algunas de las tecnologías emergentes de mayor impacto destaca el uso de la inteligencia artificial (IA), el *machine learning* (ML), la analítica avanzada, la computación en la nube, la ciencia de datos, el Internet de las Cosas (IoT), el *blockchain* académico y las plataformas de colaboración digital.

El uso de la IA ha revolucionado la investigación en diferentes ámbitos, en las ciencias naturales, sociales y humanidades. Los modelos de aprendizaje profundo han ampliado la capacidad para analizar grandes volúmenes de datos, automatizar procesos y generar predicciones complejas. En áreas específicas como la salud, educación y la administración pública, la IA permite desarrollar modelos explicativos y sistemas de apoyo a la toma de decisiones.

En la investigación académica su estructura actual se encuentra en un punto de inflexión, impulsado por la convergencia acelerada de tecnologías digitales avanzadas que están reconfigurando no solo los métodos de indagación, sino la propia epistemología de la ciencia. Este capítulo analiza cómo las tecnologías emergentes están transformando el ciclo completo de la investigación; desde la formulación de preguntas de importancia, hasta la diseminación de resultados. Se examinan críticamente los desafíos éticos, técnicos y sociales que acompañan esta revolución metodológica.

La adhesión de la IA y el aprendizaje automático representan en los últimos años el cambio de paradigma de mayor importancia. Estas tecnologías han trascendido su rol inicial como herramientas básicas de análisis para convertirse en nuevos actores en la investigación con co-investigadores en potencia. Las bodegas de almacenamiento hoy se encuentran expuestas; los sistemas de ML ahora pueden identificar patrones en grandes volúmenes de datos no estructurados que escapan a la percepción humana, generar hipótesis mediante el análisis de relaciones latentes en la literatura científica

y optimizar diseños experimentales mediante simulaciones iterativas. Esto provoca una brecha en la investigación científica formal con la investigación contemporánea, porque al existir esta capacidad emergente de información se generan tensiones epistemológicas muy fuertes y fundamentales: entre alguna de ellas lo siguientes cuestionamientos ¿cómo validar los hallazgos producidos por algoritmos cuya lógica interna puede resultar inescrutable?, la caja negra algorítmica plantea más que desafíos análisis profundos para su participación en los principios de reproducibilidad y transparencia que han sido pilares de la investigación científica durante siglos. Sin olvidar que la dependencia de estos sistemas crea nuevas formas de desigualdad académica, donde los recursos por instituciones para la adquisición de equipamiento computacional avanzado y el uso de conjuntos de datos masivos son adquiridos por imperios académicos. En este ámbito, herramientas como ChatGPT, TensorFlow, Scikit-learn o MATLAB, se utilizan para analizar estadísticamente, procesamiento del lenguaje natural, simulaciones y visualización avanzada. No obstante, el uso de la IA plantea cuestiones éticas críticas relacionadas con el uso de los algoritmos.

3.1 Computación en la nube y la colaboración científica

La nube ha permitido democratizar el acceso a la infraestructura para el análisis de datos, el almacenamiento y el procesamiento de alto rendimiento. La aparición de plataformas como Google Cloud, AWS y Microsoft Azure que ofrecen servicios para análisis masivo, repositorios de datos y entornos de colaboración. Estas tecnologías facilitan la integración de proyectos interdisciplinarios y multicéntricos, al eliminar las barreras o limitaciones geográficas y así permitir compartir recursos de manera eficiente.

Paralelamente a este proceso de evolución, la trazabilidad de los datos se encontraba reservada a grandes centros de investigación, al mismo tiempo se han creado nuevas dependencias de infraestructura controladas por actores comerciales. La creación de estos entornos tecnológicos ha facilitado el surgimiento de la ciencia abierta,

permitiendo colaboraciones globales en tiempo real y la creación de repositorios accesibles que almacenan no solo artículos de investigación, sino datos primarios, protocolos y códigos computacionales, disponibles para la comunidad de investigación. De ahí, algunas herramientas son:

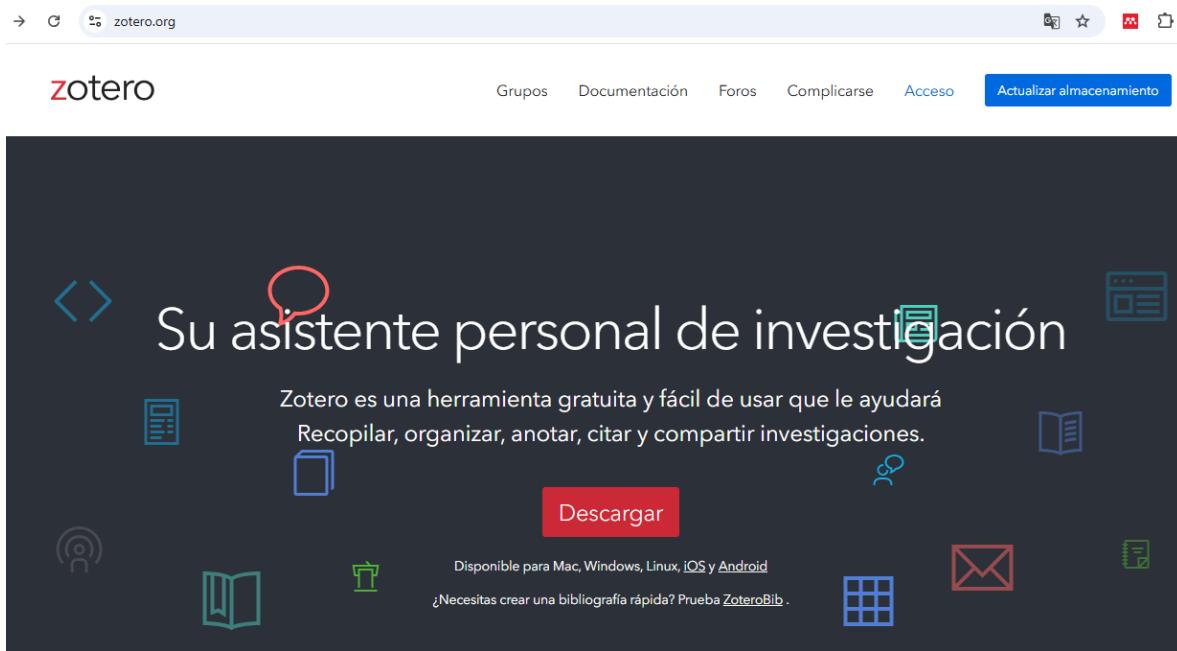
Herramienta	Sitio web	Uso
Google colaborativo (Colab)	https://colab.research.google.com/	Análisis de datos y modelado
Zotero	https://www.zotero.org/	Rigor metodológico y citas en APA
Atlas.ti	https://atlasti.com/	Investigación cualitativa y análisis de contenido.
Amazon web Services	https://aws.amazon.com/s3/	Gestión y almacenamiento de Big Data

El entorno de **notebook** está basado en los estándares de los servicios de la nube como se muestra en la imagen 12, que permite escribir y ejecutar código de programación como Python. Esta herramienta ofrece un acceso gratuito a unidades de procesamiento gráfico (GPU) y a unidades de procesamiento tensorial (TPU). Su uso está enfocado en el análisis de datos y modelado, democratizando el acceso a la computación de alto rendimiento. Mediante su uso se permite a los investigadores sociales ejecutar diversos modelos complejos utilizando Machine Learning y contener análisis de Lenguaje Natural (NLP) sin la necesidad de tener hardware local costoso, facilitando la investigación a gran escala.

The screenshot shows the Google Colab interface. At the top, there's a navigation bar with links for Archivo, Editar, Ver, Insertar, Entorno de ejecución, Herramientas, and Ayuda. Below the bar, there are buttons for Comandos, Código, Texto, Ejecutar todo, and Copiar en Drive. On the right, there are buttons for Compartir and Conectar. The main area has a sidebar on the left with icons for file operations like Open, Save, Copy, Paste, and Delete, and sections like Índice, Te damos la bienvenida a C..., Google Colab está disponible ..., Plan Pro gratis para Gemini..., Accede a modelos de IA ..., Explora la API de Gemini, Introducción, Ciencia de datos, Aprendizaje automático, Más recursos, Ejemplos destacados, and + Sección. The main content area displays the welcome message: "Te damos la bienvenida a Colab" and "Google Colab está disponible en VS Code." It includes icons for CO, a heart, and a code editor, and instructions on how to install the extension in VS Code. There's also a link to the blog for more details.

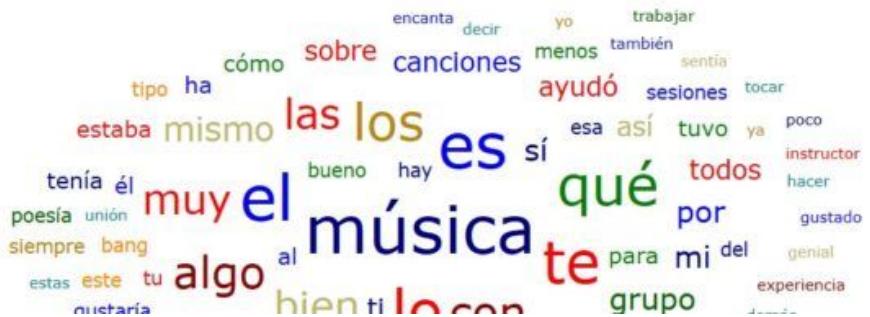
Fuente: Sitio web oficial de la herramienta Colab.

Otras de las herramientas que igual han incursionado en la práctica de gestor bibliográfico de código abierto que permite a los investigadores aplicar técnicas de recopilación, organización, citar y compartir diversas fuentes de investigación. En la imagen 13, **Zotero** no solo apoya y simplifica el proceso bibliográfico, sino que también sincroniza con su sistema de almacenamiento en la nube para el acceso a múltiples dispositivos y a diversos bancos de información. Su aporte se encuentra en el rigor metodológico y en la aplicación de la técnica de la Asociación Americana de Psicología (APA), lo cual es fundamental para el desarrollo del marco teórico en la investigación. Sin duda alguna, la precisión en la aplicación de las citas, referencias y la gestión de grandes bibliotecas de artículos y documentos de generación de citas en cualquier formato no solo en APA.



Fuente: Sitio web oficial de la herramienta Zotero.

El **software Atlas.ti**, como se muestra en la imagen 15, es una de las herramientas de alto impacto en la investigación contemporánea, se emplea para el análisis cualitativo asistido por computadora (CAQDAS) disponible en la nube. Esta herramienta permite la importación y codificación de textos, imágenes, audios y videos, así como el análisis de grandes grupos documentales. Su impacto se centra en la investigación cualitativa y el análisis de contenido, lo que permite agilizar el proceso de codificación e interpretación de los datos cualitativos. El poder usar la herramienta para el análisis automatizado de contenido (AAC) y la colaboración en tiempo real entre equipos de investigación dispersos geográficamente, es vital para el desarrollo de una investigación social o de cualquier otro entorno o sector. Esta herramienta presenta diversas alternativas de trabajo, como lo son una versión para web y otra para escritorio, presenta pruebas gratuitas para su operación y es operable en los sistemas operativos Mac y Windows. En la imagen 16, se muestra el resultado de un patrón de búsqueda utilizando Atlas.ti.



Fuente: Sitio web oficial de la herramienta Atlas.ti, esquema de un análisis cualitativo.

→ C atlasti.com

@ ATLAS.ti A LUMENCO COMPANY Product ▾ Learn ▾ Connect ▾ My ATLAS.ti

NEW THE LATEST AI TOOLS AT YOUR FINGERTIPS

Master Your Research Projects with the Power of AI

ATLAS.ti bridges human expertise with AI efficiency to provide fast and accurate insights. Chat directly with your documents and have them automatically coded based on your intentions, providing customized results.

Best-Rated Qualitative Data Analysis Software ★★★★☆

Fuente: Sitio web oficial de la herramienta Atlas.ti.

Hablar de servicios en la nube es plantear lo alcanzado por **Amazon Web Services** (AWS), como se muestra en la imagen 16, el cual, cuenta con un servicio de almacenamiento de objetos en la nube altamente escalable y seguro. Uno de sus principales usos es poder almacenar y recuperar cualquier cantidad de datos desde cualquier lugar. El impacto en la investigación científica contemporánea es mediante el uso de la gestión y almacenamiento del Big Data, lo que permite a los investigadores almacenar de manera segura y rentable diversos *datasets*. Es crucial para la ciencia

abierta, pues facilita el almacenamiento y la posterior compartición de los datos brutos y el procesamiento para fines de replicación.

The screenshot shows the AWS homepage with a dark header bar containing links for Spanish, contact information, Marketplace, Support, and Account settings. Below the header is the AWS logo and a navigation bar with links for re:Invent, Descubra AWS, Productos, Soluciones, Precios, Recursos, Búsqueda, Iniciar sesión en la consola, and a 'Crear cuenta' button. A green navigation bar below the main menu includes links for Amazon S3, Información general, Características, Clases de almacenamiento, Precios, Seguridad, and Más. The main content area has a light green background and displays the following text:
Comience a usar Amazon S3 sin coste con el nivel gratuito de AWS →
Amazon S3
Almacenamiento de objetos creado para recuperar cualquier cantidad de datos desde cualquier ubicación

Fuente: Sitio web oficial de la Amazon S3.

Caso práctico 1: Implementación de un repositorio institucional

Partiendo de un análisis institucional, se decide implementar un repositorio institucional siguiendo los lineamientos del Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

<p>Los principales pasos del proyecto son:</p>
<p>1) Diagnóstico: Identificar el acervo documental digital existente en la institución</p>
<p>2) Selección de la tecnología: Analizar el uso de la herramienta DSpace por su interoperabilidad y adopción internacional.</p>
<p>3) Diseño de políticas institucionales: Se deben de identificar los factores de riesgo como la propiedad intelectual, las licencias creative commons y los criterios de preservación digital.</p>
<p>4) Capacitación: Se debe diseñar un plan de capacitación al personal académico para fomentar el autoarchivo.</p>
<p>5) Integración: Se debe de vincular el repositorio a la LA Referencia</p>

Como resultado esperado, la producción científica de la institución debe incrementarse en un porcentaje estimado, en motores de descubrimiento académico como en Google Scholar y Dimensions. Además, los estudiantes de posgrados reportarán con mayor acceso a tesis y artículos existentes de la institución, para el sustento de sus líneas de investigación.

Esto debe proporcionar un análisis de la importancia de los repositorios y el impacto que estos tienen dentro de la vida académica y la investigación, mostrando que no solo son repositorios digitales, sino que son instrumentos para fortalecer capacidades de

investigación y mejoras para el proceso académico. Realiza ese análisis e implementación y documenta tus experiencias.

Actividades sugeridas
a) Actividad 1: Analiza dos repositorios instituciones de universidades. Compara sus políticas de autoarchivo, tipo de materiales disponibles y licencias utilizadas.
b) Actividad 2: Redacta un plan breve para implementar o mejorar un repositorio institucional en tu entorno educativo.
c) Actividad 3: Localiza un artículo de acceso abierto de tu área de investigación, identifica su tipo de licencia y discute cómo esto contribuye a la ciencia abierta.

Referencias

- Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>
- Saif, A. Naser Moha, Islam, K. M. Anwarul, Haque, A., Akhter, H., Rahman, S. M. Masudur, Jafrin, N., et al. (2022). Blockchain Implementation Challenges in Developing Countries: An evidence-based systematic review and bibliometric analysis. *Technology Innovation Management Review*, 12(1/2). <http://doi.org/10.22215/timreview/1479>
- Angelis, J.; & Da Silva, E. R. (2019). Blockchain Adoption: A Value Driver Perspective. *Business Horizons*, 62(3). <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.12.001>
- Bore, N.; Karumba, S.; Mutahi, J.; Darnell, S. S.; Wayua, C.; & Weldemariam, K. (2017). Towards Blockchain-enabled School Information Hub. In *Proceedings of the Ninth International Conference on Information and Communication Technologies and Development*, 1-4. <https://doi.org/10.1145/3136560.3136584>
- Chang, V.; Baudier, P.; Zhang, H.; Xu, Q.; Zhang, J.; & Arami, M. (2020). How Blockchain can Impact Financial Services -The overview, challenges and recommendations from expert interviewees. *Technological forecasting and social change*, 158: 120166. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120166>
- Palmié, M.; Wincent, J.; Parida, V.; & Caglar, U. (2020). The Evolution of the Financial Technology Ecosystem: An introduction and agenda for future research on disruptive innovations in ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 151: 119779. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119779>
- Parmentola, A.; Petrillo, A.; Tutore, I.; & De Felice, F. (2021). Is Blockchain Able to Enhance Environmental Sustainability? A systematic review and research agenda from the perspective of Sustainable Development Goals (SDGs). *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.2882>
- Saheb, T.; & Mamaghani, F. H. (2021). Exploring the Barriers and Organizational Values of Blockchain Adoption in the Banking Industry. *The Journal of High Technology Management Research*. 32(2). <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2021.100417>