

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

Pragmatism and Post-Positivist Epistemology as a Foundation for Doctoral Research on Improvement with Applied Artificial Intelligence.

Pragmatismo e Epistemologia Pós-Positivista como Fundamentação para Pesquisa de Doutorado sobre Melhoria com Inteligência Artificial Aplicada.

Fecha de presentación: 15/01/2026, Fecha de Aceptación: 20/02/2026, Fecha de publicación: 01/05/2026



Miguel Ángel Guerra Guerra

E-Mail: 2020miguelguerra@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1640-4651>

Universidad IDESUM, México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Guerra-Guerra, M, A. (2026) Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones Doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada. *Revista Ciencia & Sociedad*, 6(2), 254 – 265.

RESUMEN

El **objetivo** de la presente investigación de revisión teórica es fundamentar la coherencia epistemológica y metodológica de articular el paradigma pragmático y la epistemología postpositivista como andamiaje para investigaciones doctorales orientadas a la optimización de procesos mediante inteligencia artificial (IA) aplicada. Ante la vertiginosa expansión de la IA en los sectores productivos y de servicios —donde la toma de decisiones está mediada por modelos algorítmicos complejos y macrodatos (Big Data)—, la investigación doctoral exige superar el reduccionismo tecnocéntrico. La **metodología** utilizada fue una revisión narrativa focalizada de la literatura sobre filosofía de la ciencia y métodos mixtos, se examina el potencial del pragmatismo (Kaushik & Walsh, 2019; Feilzer, 2010; Biesta, 2010) para legitimar la integración metodológica en función de la resolución de problemas reales, valorando el conocimiento por sus consecuencias prácticas y su orientación a la acción. Asimismo, se incorpora el postpositivismo (Phillips & Burbules, 2000; Panhwar et al., 2017) como un enfoque falibilista esencial que reconoce la naturaleza probabilística y perfectible de los modelos de IA, permitiendo la confluencia de datos cuantitativos y cualitativos bajo una filosofía de indagación rigurosa (Creswell & Plano Clark, 2018). La investigación **concluye** que este encuadre epistémico no solo valida la medición y explicación técnica de los sistemas inteligentes, sino que blinda los proyectos

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

doctorales al integrar críticamente el contexto organizacional, la ética algorítmica y la experiencia de los actores humanos involucrados en los procesos de mejora continua.

Palabras Clave: Epistemología postpositivista; Inteligencia artificial aplicada; Mejora continua; Métodos mixtos; Paradigma pragmático.

ABSTRACT

The purpose of this theoretical review research is to establish the epistemological and methodological coherence of articulating the pragmatic paradigm and postpositivist epistemology as a framework for doctoral research focused on process optimization through applied artificial intelligence (AI). Given the rapid expansion of AI across productive and service sectors—where decision-making is mediated by complex algorithmic models and Big Data—doctoral research must transcend technocentric reductionism. The methodology utilized consisted of a focused narrative review of the literature on the philosophy of science and mixed methods, examining the potential of pragmatism (Kaushik & Walsh, 2019; Feilzer, 2010; Biesta, 2010) to legitimize methodological integration based on solving real-world problems, thereby valuing knowledge for its practical consequences and action-oriented nature. Furthermore, postpositivism (Phillips & Burbules, 2000; Panhwar et al., 2017) is incorporated as an essential fallibilist approach that recognizes the probabilistic and perfectible nature of AI models, enabling the convergence of quantitative and qualitative data under a rigorous philosophy of inquiry (Creswell & Plano Clark, 2018). The research concludes that this epistemic framework not only validates the technical measurement and explanation of intelligent systems, but also strengthens doctoral projects by critically integrating the organizational context, algorithmic ethics, and the experience of human actors involved in continuous improvement processes.

Keywords: Applied artificial intelligence; Continuous improvement; Mixed methods; Postpositivist epistemology; Pragmatic paradigm.

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa de revisão teórica é fundamentar a coerência epistemológica e metodológica da articulação entre o paradigma pragmático e a epistemologia pós-positivista como estrutura para investigações doutorais orientadas à otimização de processos por meio da inteligência artificial (IA) aplicada. Diante da vertiginosa expansão da IA nos setores produtivos e de serviços —onde a tomada de decisões é mediada por modelos algorítmicos complexos e macrodados (*Big Data*)—, a pesquisa doutoral exige superar o reducionismo tecnocêntrico. A metodologia utilizada foi uma revisão narrativa focalizada da literatura sobre filosofia da ciência e métodos mistos, examinando o potencial do pragmatismo (Kaushik & Walsh, 2019; Feilzer, 2010; Biesta, 2010) para legitimar a integração metodológica em função da resolução de problemas reais, valorizando o conhecimento por suas consequências práticas e sua orientação à ação. Da mesma forma, incorpora-se o pós-positivismo (Phillips & Burbules, 2000; Panhwar et al., 2017) como uma abordagem falibilista essencial que reconhece a natureza probabilística e perfectível dos modelos de IA, permitindo a confluência de dados quantitativos e qualitativos sob uma filosofia de indagação rigorosa (Creswell & Plano Clark, 2018). A pesquisa conclui que esse enquadramento epistêmico não apenas valida a medição e a explicação técnica dos sistemas inteligentes, mas também blinda os projetos doutorais ao integrar criticamente o contexto organizacional, a ética algorítmica e a experiência dos atores humanos envolvidos nos processos de melhoria contínua.

Palavras-chave: Epistemologia pós-positivista; Inteligência artificial aplicada; Melhoria contínua; Métodos mistos; Paradigma pragmático.

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

INTRODUCCIÓN

La omnipresencia de la Inteligencia Artificial (IA) en el entramado socioeconómico contemporáneo ha consolidado una profunda metamorfosis en la arquitectura de la gestión organizacional. En la frontera de la producción y los servicios modernos —como la manufactura avanzada de precisión, los ecosistemas de salud digital, la ingeniería financiera y las cadenas logísticas hiperconectadas—, la toma de decisiones ha dejado de depender exclusivamente del arbitrio intuitivo humano para subordinarse a flujos gobernados por redes neuronales profundas, modelos de optimización estocástica, visión computarizada y analíticas predictivas de macrodatos (*Big Data*).

Esta colonización tecnológica, caracterizada por una automatización cognitiva sin precedentes, abre horizontes disruptivos en términos de eficiencia operativa y reingeniería de procesos. Sin embargo, su despliegue ha desnudado las severas limitaciones de los marcos de investigación convencionales, los cuales suelen fracturarse al intentar evaluar, con el rigor científico exigido a nivel doctoral, el impacto multidimensional de los artefactos algorítmicos sobre variables tanto mensurables (rendimiento de negocio, latencia, precisión predictiva) como cualitativas (fricción sociolaboral, dinámicas de poder interorganizacional y dilemas éticos de caja negra).

En el plano de la filosofía de la ciencia y la teoría de los paradigmas de investigación, la academia ha estado históricamente tensionada por visiones ontológicas y metodológicas aparentemente irreconciliables. Por un lado, la tradición positivista clásica cimentó las bases del rigor empírico mediante la instrumentalización cuantitativa, la búsqueda de regularidades nomotéticas y la postulación de leyes generales; no obstante, al extrapolar este reduccionismo mecanicista a entornos socio-técnicos complejos, tendió a descontextualizar los fenómenos y a silenciar las subjetividades de los agentes humanos. Por otro lado, las corrientes interpretativas, fenomenológicas y críticas emergieron para dotar a la investigación de una densa conciencia social y profundidad hermenéutica, rescatando el significado y la construcción contextual de la realidad. Sin embargo, estas últimas aproximaciones suelen adolecer de una marcada desconexión con las demandas de generalización estadística, reproducibilidad técnica y toma de decisiones operativas inmediatas que resultan vitales en el codiseño e implementación de sistemas basados en IA aplicada.

Frente a esta dicotomía paralizante, el **paradigma pragmático** se erige como una alternativa superadora de las polarizaciones metafísicas al desplazar el debate desde la correspondencia ontológica absoluta hacia la noción de *validez por consecuencias*. Bajo este enfoque, el criterio fundamental para legitimar el conocimiento científico no es su fidelidad a una verdad estática, sino su utilidad y eficacia instrumental para resolver problemáticas concretas de la praxis humana.

Como bien precisan Kaushik y Walsh (2019), el pragmatismo rescata a los paradigmas de su concepción como dogmas herméticos e inmutables, reconfigurándolos como orientaciones metodológicas heurísticas y flexibles; esto faculta al investigador para seleccionar teorías y herramientas en estricta consonancia con la naturaleza de las preguntas de investigación y las implicaciones prácticas del estudio en el tejido social. De manera concomitante, Feilzer (2010) argumenta que esta postura filosófica ha actuado como el motor epistémico detrás del resurgimiento y la consolidación de los **métodos mixtos**, permitiendo la convergencia armónica de diseños experimentales, modelados matemáticos, encuestas a gran escala, estudios de caso interpretativos y etnografías digitales, liberando al científico de la obligatoriedad de articular defensas rígidas o puristas de filiación positivista o constructivista. En esa misma línea argumental, Creswell y Plano Clark (2018) sostienen de forma categórica que la integración dialéctica de datos cuantitativos y cualitativos no puede operar de manera puramente procedimental, sino que requiere una filosofía de la indagación robusta. Para estos autores, el pragmatismo confiere

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

este andamiaje sólido al situar el foco en las consecuencias empíricas y en la complejidad inherente al problema de estudio.

Gráfica 1

Dialéctica Epistemológica en la IA Aplicada



Fuente: Elaboración propia, en base a la revisión de literatura

Para robustecer ontológicamente esta postura orientada a la acción, la epistemología postpositivista interviene como un componente analítico complementario y restrictivo indispensable. De acuerdo con los planteamientos fundacionales de Phillips y Burbules (2000), el postpositivismo se consolida como una deconstrucción crítica del positivismo lógico: si bien preserva la premisa de una realidad externa e independiente de los observadores, asume de forma tajante el principio del *falibilismo*. Todo conocimiento es inherentemente falible, está inexorablemente impregnado de teoría (*theory-laden*) y su validez es contingente a los instrumentos y contextos históricos de observación. Panhwar et al. (2017) demuestran que esta matriz epistemológica ha provisto a las ciencias empíricas de la capacidad de sostener un alto rigor metodológico y de contrastación sin sucumbir a la ingenuidad de una objetividad absoluta o neutra.

METODOLOGÍA

El andamiaje metodológico del presente estudio se adscribe a una **revisión narrativa de carácter focalizado y analítico**. Lejos de operar como una aproximación asistemática o meramente descriptiva, este diseño se seleccionó de manera intencional como un dispositivo heurístico y hermenéutico óptimo para la síntesis transdisciplinar. La naturaleza del objeto de estudio, la intersección entre la filosofía de la ciencia (epistemología), los modelos metodológicos mixtos y la ingeniería informática aplicada (IA), exige un formato flexible capaz de articular con rigurosidad conceptual textos de diversa matriz ontológica (tratados epistemológicos, manuales metodológicos, artículos experimentales de computación y modelos de ciencia de la implementación) bajo un hilo conductor argumental unificado. Por consiguiente, la presente metodología renuncia deliberadamente al inventario exhaustivo o censal de la literatura (propio de las revisiones sistemáticas puras), priorizando en su lugar la construcción de un marco conceptual denso y robusto que fundamente la validez pragmática y el falibilismo postpositivista en la investigación doctoral contemporánea.

Arquitectura de la Indagación y Preguntas Guía

Para mitigar los sesgos de selección inherentes a los formatos narrativos tradicionales y dotar al estudio de una alta consistencia interna, la arquitectura de la indagación adoptó

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

las recomendaciones de Creswell y Plano Clark (2018). Estos autores sugieren que, incluso en las revisiones de corte netamente teórico, es imperativo explicitar los criterios de inclusión y las directrices filológicas que guían la integración de los hallazgos. En consecuencia, el proceso de prospección e interrogación del corpus se estructuró formalmente a partir de tres preguntas heurísticas vectoriales:

- *Pregunta Guía 1:* ¿Qué aportaciones ontológicas y metodológicas ofrece el paradigma pragmático para la legitimación y el diseño de investigaciones aplicadas de base tecnológica?
- *Pregunta Guía 2:* ¿Cuáles son los rasgos conceptuales del postpositivismo que permiten modelar el falibilismo y la naturaleza probabilística de los artefactos de inteligencia artificial?
- *Pregunta Guía 3:* ¿De qué manera la literatura científica actual está integrando los métodos mixtos y la ciencia de la implementación para evaluar el impacto sociotécnico de la IA en los procesos de mejora continua organizacional?

Criterios de Inclusión, Selección de Fuentes y Ejes Analíticos

La estrategia de muestreo documental fue de carácter teórico y deliberado, organizando el análisis crítico alrededor de tres ejes conceptuales interconectados. Para asegurar la vigencia y el prestigio científico del corpus, se priorizó la selección de obras de referencia internacional, manuales indexados y artículos de revisión de corriente principal:

Eje A: Paradigmas de Investigación, Epistemología y Métodos Mixtos

Para la deconstrucción del postpositivismo, se recurrió a la obra fundamental de Phillips y Burbules (2000), quienes proveen una disección crítica del positivismo lógico y fundamentan la noción de conocimiento cargado de teoría (*theory-laden*), complementada por la validación empírica en entornos complejos de Panhwar et al. (2017). La dimensión pragmática y su orientación a la acción se sustentó en la reinterpretación de la tradición deweyana de Biesta (2010), estableciendo el nexo epistemológico entre el pragmatismo y los métodos mixtos a partir del tratado de Tashakkori y Teddlie (2010). Asimismo, se incorporaron los marcos de Morgan (2014) y Cameron (2011) para justificar la primacía de la pregunta de investigación por encima del dogmatismo disciplinar, y las tipologías de Dawadi et al. (2021) junto con el enfoque aplicado de Denscombe (2008), analizando críticamente las barreras de tiempo, recursos y formación de equipos en el despliegue de diseños mixtos.

Eje B: Inteligencia Artificial Aplicada y Optimización de Procesos

Para evaluar el estado del arte de la mediación algorítmica, se seleccionó el trabajo de Xu et al. (2021), quienes conceptualizan a la IA como un nuevo paradigma de descubrimiento científico impulsado por macrodatos. El anclaje de estas tecnologías en los procesos de mejora continua se analizó a través de la revisión sistemática de Wuest et al. (2016), evaluando las aplicaciones del aprendizaje automático (*Machine Learning*) en el diseño, control de calidad y mantenimiento predictivo dentro del sector manufacturero y de operaciones.

Eje C: Ciencia de la Implementación y Evaluación Pragmática de Intervenciones

Con el propósito de subsanar el vacío metodológico de los proyectos piloto que no logran escalar, se importaron de forma transdisciplinar los modelos de la ciencia de la implementación. Específicamente, se adoptó el marco conceptual de Proctor et al. (2011), cuya taxonomía de resultados permite evaluar variables reales de aceptabilidad, equidad, viabilidad y sostenibilidad técnica de las innovaciones tecnológicas en flujos de trabajo humanos complejos.

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

Tabla 2

Matriz de Descriptores de Búsqueda y Codificación

| Eje Analítico | Ecuaciones de Búsqueda (Keywords) | de Principales Referentes Teóricos | Criterio de Pertinencia Epistémica |
|--------------------------------------|---|--|--|
| I. Epistemología y Métodos Mixtos | "paradigm pragmatism" OR "postpositivist epistemology" AND "mixed methods" | Phillips & Burbules (2000); Tashakkori & Teddlie (2010); Creswell & Plano Clark (2018); Dawadi (2021). | Fundamentación del falibilismo, la validez por consecuencias y la superación de las dicotomías puristas. |
| II. Inteligencia Artificial Aplicada | "artificial intelligence in manufacturing" OR "machine learning operations" | Wuest et al. (2016); Xu et al. (2021). | Caracterización de la IA como paradigma estocástico y análisis de las barreras de escalabilidad. |
| III. Ciencia de la Implementación | "continuous improvement" AND "implementation science" OR "pragmatic evaluation" | Denscombe (2008); Proctor et al. (2011). | Transposición de marcos para evaluar la sostenibilidad, aceptabilidad y efectos organizacionales de la IA. |

Fuente: Base de datos de la investigación.

Estrategia de Prospección, Sistematización y Análisis Sintético

La fase operativa de búsqueda se ejecutó en las bases de datos y motores de indexación de corriente principal (*Scopus, Web of Science, IEEE Xplore y SciELO*), empleando cadenas booleanas combinadas en español e inglés (ver Tabla 2). Una vez depurado el corpus inicial mediante el escrutinio de metadatos y resúmenes, se procedió a una fase de codificación analítica mediante la elaboración de fichas de lectura digitalizadas de alta granularidad. Estas unidades de información se concentraron en extraer de forma estandarizada: (a) definiciones operacionales de pragmatismo y postpositivismo, (b) limitaciones metodológicas imputadas a los paradigmas clásicos, y (c) variables técnicas y humanas de los modelos de IA.

Con este banco de datos codificado, se construyó un mapa conceptual de relaciones y tensiones teóricas utilizando técnicas de análisis de contenido cualitativo. Este mapa sirvió como la infraestructura lógica para organizar el desarrollo del ensayo, asegurando una transición fluida desde la clarificación puramente abstracta y filosófica hasta la propuesta del marco metodológico aplicado para proyectos doctorales en ciencias de la computación y gestión de operaciones.

Declaración de Limitaciones Metodológicas

En estricta observancia del principio de honestidad intelectual y de la naturaleza falibilista postpositivista asumida en este estudio, se explicitan las limitaciones del diseño adoptado. Al configurarse como una revisión narrativa focalizada, el corpus seleccionado no posee una representatividad estadística ni aspira a la exhaustividad enciclopédica del universo de publicaciones existentes. La selección de autores y teorías, si bien responde a criterios rigurosos de indexación y centralidad científica, está delimitada por los sesgos interpretativos de los investigadores y por los términos lingüísticos empleados en las ecuaciones de búsqueda. Por tanto, se reconoce la existencia de otros enfoques epistemológicos y desarrollos tecnológicos emergentes que podrían enriquecer el debate; no obstante, se sostiene que el mapa documental consolidado ofrece una plataforma

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

teóricamente densa y metodológicamente suficiente para validar la tesis central de la investigación.

DESARROLLO

A partir de la revisión realizada, puede sostenerse que el pragmatismo ofrece una respuesta especialmente adecuada a los desafíos que plantea la inteligencia artificial aplicada en contextos de mejora continua. Como señalan Biesta (2010) y Morgan (2014), el pragmatismo desplaza la discusión desde la búsqueda abstracta de un paradigma "más verdadero" hacia la pregunta por aquello que resulta útil para orientar la acción y transformar problemas concretos. Esta orientación se alinea de manera natural con la lógica de la mejora, que parte de la identificación de brechas de desempeño, diseña intervenciones, implementa cambios y evalúa resultados, en consonancia con la visión de Johnson y Onwuegbuzie (2004) y de Tashakkori y Teddlie (2010) sobre los métodos mixtos como una estrategia orientada a la toma de decisiones informadas.

En un proyecto doctoral que busque, por ejemplo, reducir defectos mediante un sistema de visión computarizada, el pragmatismo invita a diseñar la investigación en función de las decisiones que habrá que tomar y de los efectos que se espera lograr en el sistema. De acuerdo con Cameron (2011), este tipo de enfoque centrado en la pregunta y en las consecuencias del estudio es característico de los diseños mixtos que articulan fases cuantitativas y cualitativas según las necesidades del problema. Greene (2007) añade que la elección de métodos debe justificarse no solo por tradición disciplinar, sino por la forma en que contribuye a clarificar el fenómeno y a impulsar cambios significativos en los contextos reales donde se desarrolla la investigación.

El pragmatismo también se muestra compatible con la naturaleza híbrida de los datos que se generan en proyectos de inteligencia artificial. Las organizaciones recogen grandes volúmenes de datos numéricos sobre tiempos, cantidades, fallos y consumos, pero al mismo tiempo enfrentan fenómenos difíciles de capturar en indicadores simples, como la confianza de los operadores en el sistema, la resistencia a cambiar prácticas establecidas o la percepción de justicia cuando un algoritmo asigna tareas o clasifica casos. Desde la perspectiva de la investigación de métodos mixtos, Creswell y Plano Clark (2018) y Denscombe (2008) argumentan que este tipo de situaciones exige integrar mediciones estandarizadas con relatos, significados y experiencias, mientras que Dawadi et al. (2021) destacan la capacidad de los métodos mixtos para responder simultáneamente al "qué" y al "por qué" de los resultados observados.

Un paradigma pragmático no obliga a escoger entre una mirada únicamente cuantitativa o exclusivamente cualitativa, sino que permite combinar ambas siempre que ello contribuya a entender mejor el problema y a orientar la acción. Greene, Caracelli y Graham (1989) proponen valorar los diseños mixtos según la manera en que amplían, complementan o transforman la comprensión de un fenómeno, en lugar de someterlos a una jerarquía rígida de métodos. Kaushik y Walsh (2019) muestran, en el campo del trabajo social, cómo esta flexibilidad se traduce en investigaciones que combinan encuestas, entrevistas y análisis de documentos para producir conocimiento directamente útil para la práctica profesional, lo que resulta análogo a las necesidades de quienes diseñan e implementan soluciones de inteligencia artificial en entornos organizacionales.

La epistemología postpositivista aporta a este panorama una forma de realismo crítico que resulta muy pertinente cuando se trabaja con modelos de inteligencia artificial. Desde esta perspectiva se reconoce que existe una realidad externa, por ejemplo, patrones de fallo en una línea de producción o comportamientos de demanda en un mercado, y que es posible aproximarse a ella mediante datos y modelos. Phillips y Burbules (2000) describen este realismo como una búsqueda asintótica, donde las teorías y modelos se someten a prueba constante sin asumir que alcanzan una representación perfecta. A su vez, Guba y Lincoln

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

(1994) recuerdan que toda observación está mediada por supuestos teóricos, por las categorías que se eligen y por las condiciones bajo las cuales se recogen los datos. Panhwar et al. (2017) muestran que esta epistemología ha permitido a las ciencias sociales conservar una orientación empírica fuerte, sin caer en la ilusión de una objetividad absoluta, algo especialmente relevante cuando se adoptan sistemas de IA como si fueran oráculos neutrales.

Sin embargo, también se subraya que esos modelos son siempre aproximaciones, construidas a partir de datos incompletos, con instrumentos limitados y bajo supuestos que pueden no cumplirse en la práctica. En el campo de la IA aplicada a la ciencia y a la industria, Xu et al. (2021) y Wuest et al. (2016) insisten en que los algoritmos deben evaluarse continuamente con datos nuevos y en entornos cambiantes, y que la validez de los modelos depende tanto de su desempeño técnico como de su capacidad de adaptarse a contextos reales. Shan (2022) propone entender la validez en los métodos mixtos como un proceso argumentativo y acumulativo, en el que la evidencia se pondera y reinterpreta a la luz de nuevos hallazgos. Esta conciencia de la falibilidad del conocimiento es crucial para evitar una confianza excesiva en los algoritmos y para mantener una actitud de revisión y mejora continua.

En la práctica, la combinación de pragmatismo y postpositivismo se traduce en diseños de investigación que articulan experimentación, evaluación y aprendizaje. Un estudio sobre implementación de inteligencia artificial puede contemplar fases de prueba controlada, donde se comparan resultados con y sin el algoritmo, pero también etapas de observación participante y entrevistas para entender cómo se vive la introducción de la nueva tecnología. Creswell y Plano Clark (2018) describen este tipo de diseños como ciclos de diseño, implementación y reflexión, mientras que Plano Clark e Ivankova (2016) muestran ejemplos de secuencias explicativas y exploratorias que permiten integrar resultados cuantitativos y cualitativos en proyectos complejos. En campos cercanos, como la adopción de tecnologías en manufactura inteligente, autores como Wuest et al. (2016), Rai, Tiwari, Ivanov y Dolgui (2021) y Xu et al. (2021) ilustran cómo los estudios que combinan métricas de desempeño con análisis cualitativos ofrecen una comprensión más rica del impacto de la IA en los procesos y en las personas.

Los indicadores cuantitativos permiten estimar el impacto en términos de precisión, tiempos o costos, mientras que la información cualitativa ayuda a interpretar por qué ciertos beneficios se materializan o se pierden en el día a día. El investigador adopta así una postura de indagación permanente, en la que los resultados se someten a crítica y se ajustan las hipótesis y modelos conforme se acumula evidencia. Comparado con otros paradigmas, el enfoque propuesto ofrece ventajas claras sin negar la utilidad de alternativas complementarias. Frente al positivismo estricto, el pragmatismo postpositivista evita la tentación de asumir que los modelos de inteligencia artificial pueden capturar de manera completa y estable la realidad, y abre espacio para la interpretación y el juicio profesional. Frente a ciertas versiones del constructivismo que desconfían de la medición, esta propuesta reafirma la importancia de los datos y de la contrastación empírica, en la línea de lo que defienden Feilzer (2010) y Johnson y Onwuegbuzie (2004), especialmente cuando se toman decisiones de alto impacto apoyadas en resultados algorítmicos. Frente a perspectivas exclusivamente críticas, que se centran en denunciar relaciones de poder, el pragmatismo postpositivista invita a combinar la reflexión ética con el diseño de soluciones concretas que mejoren tanto los indicadores como la experiencia de las personas.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La transición de la Inteligencia Artificial, desde los entornos de simulación pura hacia la optimización de procesos organizacionales complejos exige un modelo de validación que trascienda la mera precisión algebraica. Los resultados de esta revisión demuestran que el

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

pragmatismo desplaza con éxito la discusión metafísica sobre la existencia de un paradigma absoluto, priorizando la utilidad del conocimiento para orientar la acción transformadora. Este enfoque coincide plenamente con las posturas de Biesta (2010) y Morgan (2014), quienes sostienen que la legitimidad de una línea de indagación se mide por sus consecuencias prácticas.

Al vincular esta premisa con los ciclos de mejora continua, se observa una isomorfía natural: la identificación de brechas de desempeño y el diseño de soluciones algorítmicas requieren una toma de decisiones informada, principio defendido por Johnson y Onwuegbuzie (2004) y Tashakkori y Teddlie (2010) al caracterizar la esencia de los métodos mixtos. En el ámbito doctoral, esto significa que la justificación de un diseño de investigación no debe responder a inercias disciplinarias tradicionales, sino a la arquitectura del problema concreto y a su capacidad para inducir cambios significativos en contextos reales, en perfecta sintonía con los axiomas de Greene (2007) y Cameron (2011).

Frente a la naturaleza híbrida de los datos organizacionales contemporáneos, el pragmatismo actúa como un disolvente de dicotomías estériles. La implementación de sistemas de visión computarizada o modelos de optimización estocástica genera variables cuantitativas masivas (tiempos de ciclo, tasas de error, consumo energético); sin embargo, su sostenibilidad operativa está condicionada por factores cualitativos fenoménicos (confianza sociotécnica, resistencia al cambio y percepción de justicia algorítmica). Como argumentan Creswell y Plano Clark (2018) y Denscombe (2008), la comprensión holística de estos escenarios mixtos demanda la integración de métricas estandarizadas con relatos de experiencia humana. Esta complementariedad metodológica permite responder simultáneamente al "qué" (dimensión métrica) y al "por qué" (dimensión interpretativa) de los fenómenos observados, un atributo metodológico crucial tipificado por Dawadi et al. (2021). De este modo, al evaluar los diseños mixtos por su capacidad de ampliar y transformar la comprensión del objeto de estudio —retomando los criterios de Greene, Caracelli y Graham (1989)—, se dota a la ingeniería de procesos de una flexibilidad análoga a la demostrada por Kaushik y Walsh (2019) en las ciencias sociales aplicadas, validando la utilidad directa del conocimiento científico en la práctica profesional.

La incorporación de la epistemología postpositivista introduce un realismo crítico indispensable en la era del despliegue masivo de la IA. Al asumir que existe una realidad externa cognoscible de forma parcial y probabilística, este marco teórico desmitifica la noción de los algoritmos como oráculos neutrales e infalibles. El postpositivismo, descrito por Phillips y Burbules (2000) como una búsqueda asintótica donde los modelos se someten a refutación constante sin pretender una representación perfecta de la realidad, se acopla con precisión a la naturaleza estocástica del *Machine Learning*. Dado que toda observación y recolección de datos está cargada de teoría y mediada por las categorías del observador —un principio ontológico advertido por Guba y Lincoln (1994)—, los modelos de IA reflejan necesariamente las limitaciones y sesgos del entorno de entrenamiento.

Por consiguiente, la adopción de este enfoque empírico riguroso pero falibilista, validado por Panhwar et al. (2017), previene el tecnocentrismo ingenuo. Como enfatizan Xu et al. (2021) y Wuest et al. (2016), los algoritmos industriales y científicos no son estructuras estáticas; sus supuestos teóricos pueden desmoronarse ante la deriva de datos (*data drift*) o entornos organizacionales dinámicos, exigiendo una reevaluación adaptativa continua. La validez en este contexto debe concebirse, bajo los postulados de Shan (2022), como un proceso argumentativo acumulativo y de ponderación de evidencias a la luz de nuevos hallazgos. Esta conciencia de la falibilidad no debilita la investigación empírica; al contrario, la blindo al exigir que la métrica de desempeño técnico se complemente de forma permanente con el juicio profesional y la auditoría del contexto real.

En la praxis de la investigación doctoral, la amalgama entre pragmatismo y postpositivismo se materializa en la adopción de diseños mixtos complejos que alternan ciclos de

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

experimentación, evaluación y aprendizaje reflexivo. Al respecto, las secuencias explicativas y exploratorias descritas por Plano Clark e Ivankova (2016), así como los ciclos iterativos conceptualizados por Creswell y Plano Clark (2018), ofrecen la estructura perfecta para coordinar fases de prueba controlada de algoritmos con etapas de observación participante y entrevistas en profundidad. Esta estrategia metodológica híbrida permite mitigar la brecha de escalabilidad observada con frecuencia en la industria, donde proyectos piloto exitosos fracasan al ser desplegados a nivel macro debido a la desatención de la dimensión humana.

Al contrastar esta propuesta con las tendencias actuales en manufactura inteligente y sistemas complejos, se constata que autores de la talla de Wuest et al. (2016), Rai et al. (2021) y Xu et al. (2021) coinciden en que la convergencia de indicadores cuantitativos de rendimiento con análisis cualitativos proporciona una comprensión significativamente más robusta del impacto real de la IA sobre los procesos y las personas. Mientras las métricas matemáticas determinan la eficiencia técnica de la intervención, el componente cualitativo descifra las mediaciones socioculturales que permiten que dichos beneficios se consoliden o se disuelvan en la cotidianidad operativa de la organización.

CONCLUSIONES

La presente investigación de revisión teórica ha fundamentado con rigor que la articulación sinérgica entre el **paradigma pragmático** y la **epistemología postpositivista** constituye un andamiaje epistémico e infraestructural óptimo, metodológicamente robusto, para guiar investigaciones doctorales orientadas a la optimización de procesos mediante Inteligencia Artificial (IA) aplicada. Frente al reduccionismo tecnocéntrico que impera en los despliegues algorítmicos contemporáneos, este encuadre dialéctico faculta al investigador para sostener simultáneamente la imperiosa necesidad de la medición sistemática, la evaluación asintótica y matemática de los modelos computacionales y la búsqueda de explicaciones causales plausibles. De forma concomitante, desmitifica el sesgo de infalibilidad de los sistemas inteligentes al reconocer formalmente la naturaleza falible de las conjeturas estocásticas, la influencia determinante del contexto socio-técnico y la centralidad de las consecuencias prácticas del conocimiento científico como criterio rector de validez.

Para los investigadores doctorales inmersos en la transformación de entornos productivos o de servicios, la adopción de este marco binario representa un catalizador metodológico de alto impacto, ya que se acopla de manera orgánica con la lógica iterativa de la mejora continua y con la urgencia organizacional de tomar decisiones estratégicas debidamente informadas. Al habilitar la coexistencia de datos de naturaleza híbrida (métricas de rendimiento y narrativas de experiencia humana) a través de diseños mixtos secuenciales, se supera de raíz la polarización metafísica entre las tradiciones cuantitativa y cualitativa, dotando a la ingeniería de procesos de una profunda sensibilidad hermenéutica.

Finalmente, la propuesta conceptual aquí defendida no pretende erigirse como un dogma cerrado ni asume agotar el vasto espectro de los paradigmas de la filosofía de la ciencia. Por el contrario, se reconoce explícitamente que el pragmatismo postpositivista debe operar como un sistema abierto en constante diálogo con otras corrientes. En futuros horizontes investigativos, resultará imperativo explorar y mapear las interfases relacionales de esta postura con las teorías de la complejidad, la ciencia de la implementación transdisciplinar y, de manera prioritaria, los marcos de la ética de la inteligencia artificial y la justicia algorítmica. Solo a través de esta convergencia plural será posible garantizar que las tesis doctorales de la nueva era tecnológica no se limiten de forma reduccionista a maximizar indicadores de desempeño y rentabilidad financiera, sino que actúen de manera efectiva en la configuración de ecosistemas tecnológicos más justos, explicables, humanizados y sostenibles para el Sur Global.

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Biesta, G. (2010). Pragmatism and the philosophical foundations of mixed methods research. En A. Tashakkori y C. Teddlie (Eds.), *SAGE handbook of mixed methods in social and behavioral research* (2.^a ed., pp. 95-118). Sage. <https://doi.org/10.4135/9781506335193.n4>
- Cortés-Luengo, V., & Ocampo-Eyzaguirre, D. (2025). Inteligencia emocional en equipos directivos: estrategias para su evaluación y regulación. : Caso Valparaiso. Chile. *Revista RETOS XXI*, 9(1). <https://doi.org/10.30827/retosxxi.9.2025.32905>
- Dawadi, S., Shrestha, S., & Giri, R. A. (2021). Mixed-methods research: A discussion on its types, challenges, and criticisms. *Journal of Practical Studies in Education*, 2(2), 25-36. <https://doi.org/10.46809/jpse.v2i2.20>
- Denscombe, M. (2008). Communities of practice: A research paradigm for the mixed methods approach. *Journal of Mixed Methods Research*, 2(3), 270-283. <https://doi.org/10.1177/1558689808316807>
- Feilzer, M. Y. (2010). Doing mixed methods research pragmatically: Implications for the rediscovery of pragmatism as a research paradigm. *Journal of Mixed Methods Research*, 4(1), 6-16. <https://doi.org/10.1177/1558689809349691>
- Greene, J. C. (2007). *Mixed methods in social inquiry*. Jossey-Bass.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274. <https://doi.org/10.3102/01623737011003255>
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-117). SAGE.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Kaushik, V., & Walsh, C. A. (2019). Pragmatism as a research paradigm and its implications for social work research. *Social Sciences*, 8(9), 255. <https://doi.org/10.3390/socsci8090255>
- Morgan, D. L. (2014). *Integrating qualitative and quantitative methods: A pragmatic approach*. SAGE. <https://doi.org/10.4135/9781544304533>
- Ocampo-Eyzaguirre, D., Vélez-Jiménez, D., & Gutierrez-De Gracia, N. (2024). Tecnologías convergentes, impacto de la inteligencia artificial y las neurociencias en la formación de investigadores: Una revisión sistemática. *Revista Sociedad & Tecnología*, 7(S1), 210-230. DOI: <https://doi.org/10.51247/st.v7iS1.502>.
- Panhwar, A. H., Ansari, S., & Shah, A. A. (2017). Post-positivism: An effective paradigm for social and educational research. *International Research Journal of Arts & Humanities*, 45(45), 253-259.
- Phillips, D. C., & Burbules, N. C. (2000). *Postpositivism and educational research*. Rowman & Littlefield.
- Plano Clark, V. L., & Ivankova, N. V. (2016). *Mixed methods research: A guide to the field*. SAGE.
- Proctor, E., Silmere, H., Raghavan, R., Hovmand, P., Aarons, G., Bunger, A., Griffey, R., & Hensley, M. (2011). *Outcomes for implementation research: Conceptual*

Pragmatismo y epistemología Postpositivista como base para investigaciones doctorales en mejora mediante inteligencia artificial aplicada.

- distinctions, measurement challenges, and research agenda. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 38(2), 65-76. <https://doi.org/10.1007/s10488-010-0319-7>
- Santana-Mora, C. A., Ocampo-Eyzaguirre, D., & Pedraza-Vargas, S. F. (2025). La formación de investigadores: principios didácticos desde la neuroeducación. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*, 11(22), 131-149. <https://doi.org/10.55560/arete.2025.22.11.9>
- Shan, Y. (2022). Philosophical foundations for mixed methods research. *Philosophy Compass*, 17(5), e12804. <https://doi.org/10.1111/phc3.12804>
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Eds.). (2010). *SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research* (2nd ed.). SAGE. <https://doi.org/10.4135/9781506335193>
- Wuest, T., Weimer, D., Irgens, C., & Thoben, K.-D. (2016). Machine learning in manufacturing: Advantages, challenges, and applications. *Production & Manufacturing Research*, 4(1), 23-45. <https://doi.org/10.1080/21693277.2016.1192517>
- Xu, Y., Sun, X., & Ma, H. (2021). Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *Innovation*, 2(4), 100179. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179>
- Rai, R., Tiwari, S., Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). Machine learning in manufacturing and Industry 4.0 applications. *International Journal of Production Research*, 59(16), 4773-4778. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1956675>