

## ÉTICA CUÁNTICA Y COMPLEJIDAD EPISTÉMICA EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA DOCENCIA INVESTIGADORA

### Quantum Ethics and Epistemic Complexity in Artificial Intelligence Applied to Research Teaching

**Mendoza Jurado, Helmer Fellman**

Docente de la Carrera de Sistemas

Universidad Católica Boliviana "San Pablo" Unidad Académica Tarija

hmendoza.j@ucb.edu.bo

Tarija, Bolivia

#### Resumen

En un contexto marcado por la expansión de procesos de datificación institucional y la creciente adopción de arquitecturas algorítmicas en la producción del conocimiento, esta investigación plantea un modelo ético cuántico-complejo orientado a la gobernanza crítica de sistemas de inteligencia artificial en el ámbito de la docencia investigadora universitaria, tomando como caso de estudio a la Universidad Católica Boliviana "San Pablo", sede Tarija. Se parte de la premisa de que la inteligencia artificial no puede reducirse a una herramienta técnica, sino que opera como agente epistémico capaz de afectar, en términos ontológicos y axiológicos, los modos en que se configura, valida y distribuye el saber académico. Bajo una perspectiva metodológica cualitativa, con enfoque hermenéutico-crítico y fundamento en una ontología relacional y una epistemología de la complejidad, se aplicó una estrategia de triangulación que integró análisis documental, entrevistas a docentes-investigadores, estudio interpretativo de plataformas algorítmicas y validación dialógica participativa. Los resultados muestran que los sistemas actuales de IA tienden a reproducir esquemas reduccionistas y opacos, debilitando la agencia académica y operando sin marcos normativos explícitos. Sin embargo, el reconocimiento crítico expresado por los participantes y la validación del modelo propuesto evidencian la viabilidad de una alternativa conceptual y operativa basada en la ética del cuidado, la responsabilidad performativa y la co-agencialidad cognitiva, orientada a garantizar condiciones más justas, plurales y reflexivas para el uso de IA en entornos universitarios.

**Palabras Clave:** Inteligencia Artificial, Epistemología de la Complejidad, Ontología Relacional, Ética Performativa, Gobernanza Algorítmica Universitaria.

## Abstract

In a context marked by the expansion of institutional datafication processes and the growing adoption of algorithmic architectures in knowledge production, this research proposes a quantum-complex ethical model aimed at the critical governance of artificial intelligence systems in the field of university teaching and research, taking as a case study to the Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, Tarija campus. It starts from the premise that artificial intelligence cannot be reduced to a technical tool, but rather operates as an epistemic agent capable of affecting, in ontological and axiological terms, the ways in which academic knowledge is configured, validated, and distributed. From a qualitative methodological perspective, with a hermeneutic-critical approach and based on a relational ontology and an epistemology of complexity, a triangulation strategy was applied that integrated documentary analysis, interviews with teachers-researchers, interpretive study of algorithmic platforms, and participatory dialogic validation. The results show that current AI systems tend to reproduce reductionist and opaque schemes, weakening academic agency and operating without explicit regulatory frameworks. However, the critical recognition expressed by the participants and the validation of the proposed model demonstrate the viability of a conceptual and operational alternative based on the ethics of care, performative responsibility, and cognitive co-agency, aimed at ensuring fairer, more pluralistic, and reflective conditions for the use of AI in university settings.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Complexity Epistemology, Relational Ontology, Performative Ethics, Algorithmic Governance in Higher Education

## Introducción

En el actual escenario de expansión de la datificación institucional y de consolidación de regímenes algorítmicos en la organización del conocimiento, los sistemas de inteligencia artificial (IA) se han posicionado como actores estructurantes en los procesos de producción, circulación y validación del saber en el ámbito universitario (Eubanks, 2018, p. 53; Ortega, 2024, p. 23). Esta configuración no es neutra ni meramente instrumental: en la docencia universitaria donde convergen prácticas de formación académica y generación científica, la incorporación de tecnologías

algorítmicas de análisis, predicción y evaluación plantea interrogantes que trascienden lo técnico y se inscriben de lleno en las dimensiones epistémica y ética del quehacer universitario.

La Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, sede Tarija, no constituye una excepción a este proceso. Como institución comprometida con la formación de investigadores y con la producción situada de conocimiento, enfrenta el desafío urgente de repensar el lugar de la IA en sus estructuras pedagógicas, investigativas y evaluativas. Esta reconfiguración no debe limitarse a la adopción de

herramientas tecnológicas, sino que exige una interrogación crítica sobre los marcos de racionalidad que dichas herramientas encarnan: ¿qué lógicas de conocimiento privilegian?, ¿qué formas de subjetividad académica producen o marginan?, ¿a qué estructuras de legitimación epistémica responden?

En respuesta a esta problemática planteada, este artículo propone la elaboración de un marco ético-epistémico que esté orientado al diseño responsable de los sistemas de IA para la práctica docente con funciones investigativas.

### **Ontología cuántica: De la superposición a la co-construcción epistémica**

Los desarrollos contemporáneos en física cuántica han desafiado las bases ontológicas del pensamiento clásico al introducir nociones como indeterminación, superposición y entrelazamiento, las cuales subvierten las lógicas lineales y deterministas heredadas de la física newtoniana (Diederik Aerts et al., 2016; Oscar Castillo et al., 2023). Cuando estas categorías se asumen como metáforas epistémicas aplicables al estudio de la IA, esta tecnología emergente deja de entenderse como un dispositivo externo o neutral, sino como un nodo que participa activamente en la construcción de realidades cognitivas e institucionales. El principio del colapso de la función de onda, por ejemplo, encuentra correlato en los algoritmos

educativos que, al evaluar, no solo miden, sino que también constituyen los fenómenos académicos que clasifican. De modo similar, el entrelazamiento cuántico ofrece una base teórica para comprender las interacciones entre docentes, estudiantes, sistemas y contextos como ensamblajes interdependientes (Seongmin Kim & In-Saeng Suh, 2025, pp. 16-17; V. Korolyov et al., 2025, p. 26).

### **Teoría de la complejidad: Autoorganización, emergencia e incertidumbre**

Desde la perspectiva de la teoría de la complejidad, los sistemas biológicos y sociales (incluidas las comunidades académicas) se distinguen por presentar dinámicas no lineales, procesos de autoorganización y propiedades emergentes (Emily Dolson, 2022; Keith Moser, 2024; Mitchell, 2009). Esta perspectiva invalida toda pretensión de homogeneizar la producción de conocimiento bajo parámetros estandarizados, tal como hacen muchas soluciones algorítmicas convencionales. Lejos de ver la incertidumbre como una limitación, se la asume como una propiedad constitutiva del conocimiento. Por tanto, se demanda un diseño de IA que no imponga trayectorias rígidas ni clausure la pluralidad metodológica, sino que promueva la ambigüedad epistémica y facilite procesos colectivos de producción cognitiva (E. A. Blay y J. Piqueira, 2024; Fritjof Capra et al., 2014; M. Behrens y E. L. Prigol, 2024).

## Ética del cuidado performativo: La responsabilidad en la acción algorítmica

Desde una ética posthumanista y relacional, toda intervención técnica (como el diseño algorítmico) conlleva implicaciones éticas, en tanto genera efectos concretos sobre cuerpos, decisiones y trayectorias de vida (De La Bellacasa, 2017; Karen Barad, 2007). Esta ética del cuidado performativo desplaza la responsabilidad desde los marcos normativos abstractos hacia relaciones intra-activas entre elementos humanos y no-humanos. Bajo este prisma, la IA debe entenderse como un agente performativo cuya acción reconfigura materialmente los procesos académicos. En este sentido, los sistemas de evaluación automatizada, retroalimentación pedagógica y recomendación académica no deben entenderse únicamente como instrumentos técnicos autónomos, sino como dispositivos político-epistémicos que implican una corresponsabilidad activa entre diseñadores, docentes, estudiantes y algoritmos (Helen Nissenbaum, 2009; Shuroug A. Alowais et al., 2023; Yao Lu, 2023).

## Hacia una gobernanza algorítmica cuántico-compleja

La articulación de los marcos conceptuales previamente expuestos (ontología cuántica, teoría de la complejidad y ética del cuidado) posibilita el diseño de una propuesta de gobernanza algorítmica cuántica-compleja. Esta perspectiva plantea que los sistemas de inteligencia artificial no deben regirse exclusivamente por criterios

de eficiencia operativa, sino también por principios ético-epistémicos que reconozcan la contingencia, la diversidad cognitiva y la agencia distribuida. En este marco, la labor docente-investigadora trasciende su papel como simple espacio de aplicación tecnológica para convertirse en un ámbito de elaboración normativa de tecnologías conscientes de su propia performatividad. La propuesta aquí presentada busca habilitar nuevas arquitecturas de IA que respondan a las particularidades del entorno universitario desde una lógica situada, transparente y epistémicamente comprometida, tomando como referencia la realidad institucional de la Universidad Católica Boliviana "San Pablo".

## Materiales y métodos

Esta investigación se sitúa dentro de un enfoque cualitativo con orientación hermenéutico-crítica, coherente con la naturaleza epistémica del objeto de estudio: los sistemas de inteligencia artificial aplicados a la docencia investigadora y su problematización desde perspectivas ético-ontológicas cuántico-complejas. A diferencia de los enfoques de corte positivista, orientados a la validación de hipótesis causales, este estudio parte del supuesto de que las tecnologías no constituyen entidades neutras u objetivas, sino artefactos sociotécnicos profundamente imbricados en entramados de valor, intención y racionalidad cultural (Bruno Oliveira Martins, 2023; Stahl, 2015; Xiaoxiao Zhou et al., 2024).

Desde la dimensión epistemológica, se adopta una ontología relacional

de naturaleza cuántica sostenida por principios como la indeterminación, la superposición y el entrelazado. Esta forma de ver las cosas, en sintonía con Barad (2007), permite concebir a la IA no como mera herramienta tecnológica, sino como agente performativo que co-constituye realidades académicas en los contextos situados. Por lo tanto, el paradigma crítico-complejo determina el framework metodológico, entendiendo que todo diseño, todo artefacto tecnológico, configura subjetividades, distribuye el poder epistémico y produce efectos normativizantes en las prácticas universitarias (Yao Lu, 2023).

La investigación se desarrolla en un enfoque teórico-analítico, no experimental y transversal de diseño. Se incluye la revisión documental, el análisis conceptual y la interpretación de casos reales. En la fase documental se priorizaron 37 artículos científicos de los años 2020 a 2024, por su pertinencia temática y su relevancia epistémica. La codificación cualitativa, realizada con técnicas abiertas y axiales, fue sistematizada a través del software Atlas.ti, lo que permitió establecer patrones conceptos y relaciones emergentes.

En lo que se refiere al trabajo práctico se realizaron entrevistas semiestructuradas a cinco docentes-investigadores, seleccionados intencionalmente de acuerdo con su experiencia en la docencia universitaria y en el uso de plataformas de inteligencia artificial.

## Proceso de la investigación

El desarrollo de la investigación se

estructuró en cinco fases secuenciales, orientadas por principios de rigor interpretativo, articulación teórica y sensibilidad ética situada, en coherencia con el enfoque hermenéutico-crítico adoptado.

- **Fase 1: Revisión documental teórica.** Se realizó una revisión crítica y sistemática acerca de la literatura científica que versa sobre IA educativa, gobernanza algorítmica, epistemología de la complejidad y fundamentos ontológicos cuánticos publicado entre 2020 y 2024, priorizando artículos indexados en Scopus, Web of Science y SciELO.
- **Fase 2: Análisis de plataformas algorítmicas.** Se seleccionaron seis plataformas muy empleadas en el dominio académico: OpenAI (ChatGPT), Anthropic Claude, Perplexity AI, Google Gemini, IBM Watson Education y Gradescope. Las plataformas han sido analizadas mediante matrices de análisis estructuradas en torno a tres ejes (transparencia, agencia humano-algoritmo y alineación epistémica) donde se pudieron identificar patrones recurrentes como el reduccionismo funcional, la opacidad en los procesos de toma de decisiones y la marginación de epistemologías no hegemónicas.
- **Fase 3: Estudio hermenéutico de casos.** Se realizaron entrevistas semiestructuradas a cinco docentes-investigadores, focalizadas en sus percepciones sobre el papel ético y epistémico de los sistemas algorítmicos en prácticas de tutoría,

evaluación formativa y procesos de recomendación académica.

- **Fase 4: Formulación del marco ético cuántico-complejo.**

Se construyó una propuesta normativa preliminar integrada por tres principios operativos: (a) ética de la incertidumbre, como reconocimiento de la contingencia del conocimiento; (b) epistemología relacional, que reivindica la co-agencialidad entre humanos y máquinas; y (c) responsabilidad performativa, entendida como la implicación política y educativa de todo diseño algorítmico.

- **Fase 5: Validación dialógica y retroalimentación crítica.**

Finalmente, las observaciones recogidas permitieron ajustar el lenguaje conceptual, afinar la aplicabilidad normativa y fortalecer la coherencia entre el diseño teórico y las realidades institucionales del contexto universitario.

## Resultados

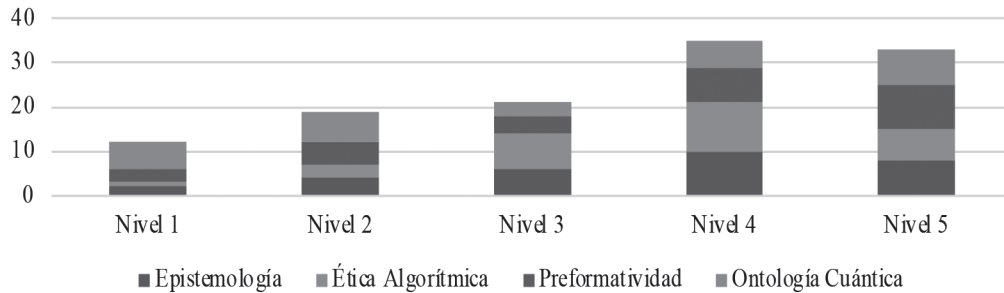
Los resultados obtenidos en esta investigación (orientada a fundamentar un marco ético cuántico-complejo para la gobernanza de sistemas de IA en la docencia investigadora universitaria) emergen del entrecruzamiento metodológico de cuatro estrategias complementarias: revisión documental

crítica, entrevistas cualitativas, análisis interpretativo de plataformas algorítmicas y validación dialógica con actores institucionales. Este entramado permitió evidenciar, con sustento teórico y empírico, tanto la carencia de normativas específicas como la necesidad estructural de un enfoque relacional y performativo en la implementación de IA en contextos académicos.

### Revisión documental: Profundidad epistémica

La primera fase empírica consistió en una revisión sistemática de literatura científica producida entre 2020 y 2024, centrada en estudios sobre IA educativa, ética algorítmica, performatividad técnica y marcos epistémicos no convencionales. El análisis se estructuró en torno a cuatro categorías: epistemología, ética algorítmica, performatividad y ontología cuántica, evaluadas en cinco niveles de profundidad. Como se aprecia en la Figura 1, la mayor densidad crítica se concentró en los niveles 4 y 5 para las categorías de ética algorítmica y performatividad, lo que refleja una creciente preocupación por los efectos normativos de los algoritmos. En contraste, la ontología cuántica mostró presencia moderada en niveles intermedios, lo que confirma su estado incipiente como marco epistemológico emergente aún periférico en el discurso dominante sobre IA educativa.

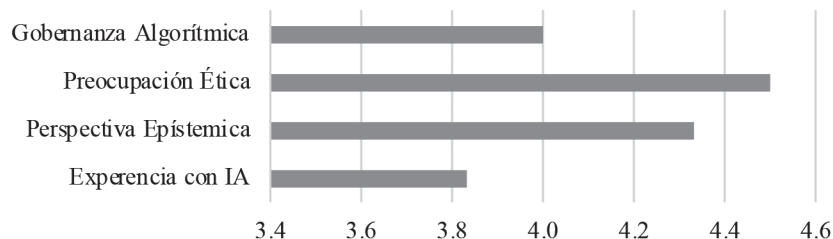


**Figura 1***Distribución de profundidad de análisis en artículos revisados*

### Entrevistas docentes: Percepción crítica sobre la IA

La segunda fase de recolección de datos consistió en entrevistas semiestructuradas con cinco docentes-investigadores de la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, sede Tarija, con el objetivo de indagar sus valoraciones respecto al papel que desempeña la IA en los procesos de enseñanza, aprendizaje e investigación académica. Los testimonios fueron organizados en torno a cuatro ejes temáticos: experiencia

con IA, posicionamiento epistémico, sensibilidad ética y percepciones sobre gobernanza algorítmica. Tal como se refleja en la Figura 2, los puntajes promedio se situaron entre 3.8 y 4.5, destacando una alta preocupación ética respecto al uso de tecnologías automatizadas, especialmente en lo relativo a la pérdida de agencia docente, la opacidad decisional de los sistemas y la falta de mecanismos institucionales de control y rendición.

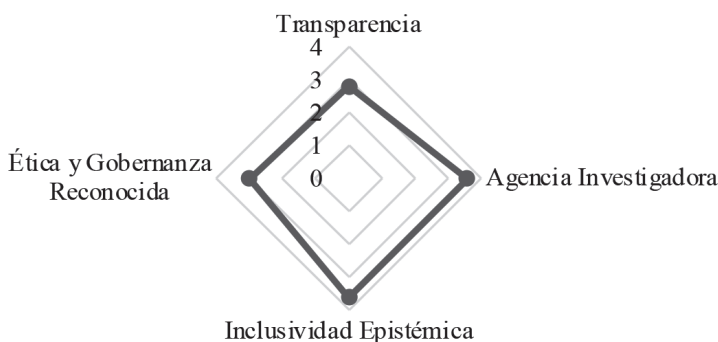
**Figura 2***Promedios de percepción por eje temático en entrevistas*

## Evaluación de plataformas algorítmicas

La tercera fase de análisis consistió en la evaluación crítica de cinco plataformas de inteligencia artificial de uso extendido en contextos académicos: OpenAI (ChatGPT), Google AI (Gemini), Anthropic Claude, Perplexity AI e IBM Watson Education. La evaluación se estructuró en torno a cuatro criterios analíticos: transparencia algorítmica, agencia investigadora, inclusividad epistémica y reconocimiento explícito

de la performatividad ética. Como se muestra en la Figura 3, los resultados posicionan a Anthropic Claude como la plataforma con mayor coherencia ética, alcanzando un promedio general de 4.3 en todos los indicadores. En contraste, Gemini y Watson exhibieron limitaciones importantes, especialmente en lo relativo a la agencia del investigador (valores de 3 y 2, respectivamente) y en el reconocimiento del carácter normativo de sus procesos decisionales, con puntuaciones iguales o inferiores a 3.

**Figura 3**  
*Promedio de criterios ético-epistémicos*  
Evaluación de Plataformas de IA en Investigación



### 1.1 Validación dialógica del modelo

La fase final del proceso metodológico consistió en la validación dialógica del marco ético cuántico-complejo propuesto, mediante círculos reflexivos con docentes-investigadores, lo que permitió examinar su pertinencia, aplicabilidad y claridad conceptual desde una perspectiva colectiva e institucionalmente situada. Tal como se refleja en la Tabla 1 y en la Figura 4, los resultados evidencian un alto nivel de aceptación del marco ético cuántico-complejo propuesto: cuatro de los cinco criterios evaluados obtuvieron promedios de 4.5,

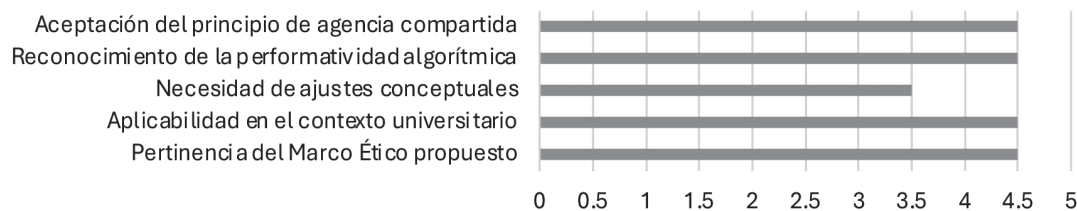
destacando especialmente la validez del enfoque, su viabilidad institucional y el reconocimiento de la agencia compartida entre IA y comunidad docente. El único aspecto con puntuación moderada fue la necesidad de ajustes conceptuales (3.5), asociado a observaciones sobre la densidad terminológica del modelo y la recomendación de adecuar ciertos conceptos al léxico académico local. En conjunto, esta validación reafirma no solo la solidez epistémica de la propuesta, sino también su potencial normativo para orientar el diseño crítico de sistemas algorítmicos en entornos universitarios contemporáneos.



**Tabla 1**  
*Resultados de validación dialógica*

Temas evaluados	Sesión 1	Sesión 2
Pertinencia del marco ético propuesto	5	4
Aplicabilidad en el contexto universitario	4	5
Necesidad de ajustes conceptuales	3	4
Reconocimiento de la performatividad algorítmica	5	4
Aceptación del principio de agencia compartida	4	5

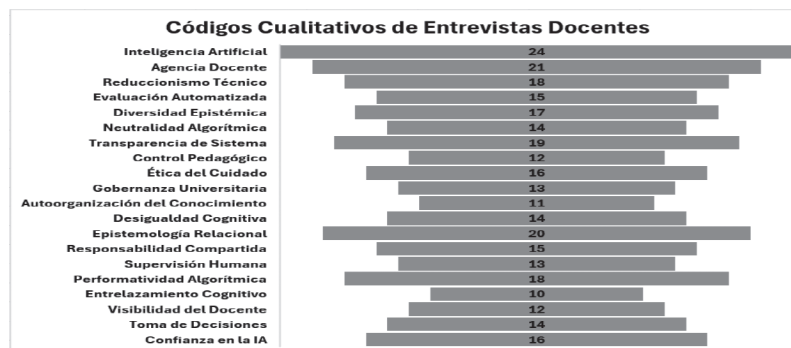
**Figura 4**  
*Evaluación promedio de los círculos reflexivos (1-5)*



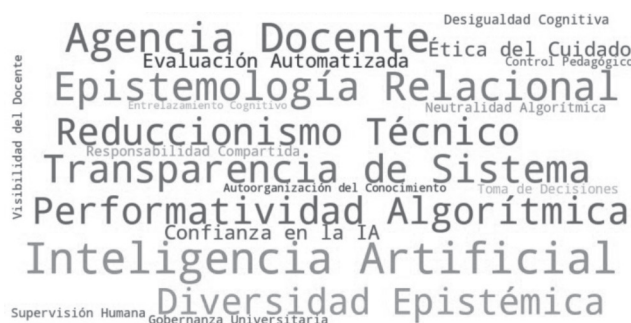
El análisis axial de las entrevistas permitió identificar y organizar los veinte códigos más recurrentes en los discursos de los docentes participantes. Como se sintetiza en la Figura 5, se destacan términos como “Inteligencia Artificial” (24 menciones), “Agencia Docente” (21), “Epistemología Relacional” (20) y “Performatividad Algorítmica” (18), lo cual evidencia el entendimiento que tiene esta comunidad académica acerca de la IA como un agente de transformación de no solamente lo pedagógico, sino de dinámicos y estructuras de producción-validación del conocimiento. Esta distribución crítica queda registrada en la recurrencia

de códigos como “Reduccionismo Técnico”, “Desigualdad Cognitiva” y “Transparencia de Sistema”, que aluden a problematizaciones ético-epistémicas vinculadas a la introducción de disciplinas organizadas por tecnologías automatizadas en la universidad. A efecto de mostrar una representación visual de las recurrencias, la Figura 6 remite a una nube de palabras que surge a partir de las veinte co-declaraciones más recurrentes. Así, el peso visual de los términos remite a su frecuencia y centralidad, que da cuenta de los relatos docentes desde los cuales se pueden identificar rápidamente preocupaciones y acentos discursivos predominantes.

**Figura 5**  
*Códigos cualitativos emergentes en entrevistas docentes*



**Figura 6**  
*Nube de palabras – códigos cualitativos emergentes*



En conjunto, los resultados obtenidos permiten concluir que existe una clara demanda institucional, cognitiva y ética por un nuevo modelo de gobernanza de la IA universitaria. Esta necesidad, visibilizada desde el análisis documental, las entrevistas, la evaluación tecnológica y la validación dialógica, legítima y respalda la propuesta de un marco cuántico-complejo como alternativa crítica, científica y situada para resignificar la relación entre IA, ética y conocimiento en las universidades latinoamericanas del siglo XXI.

## Discusión

Los resultados de esta investigación ponen de relieve una serie de tensiones estructurales, dilemas éticos y desafíos epistémicos asociados al despliegue de sistemas de IA en contextos de docencia investigadora universitaria. Estas tensiones no responden únicamente a la dimensión operativa de la tecnología, sino que expresan una crisis más profunda en la forma en que se configura y legitima el conocimiento académico. Al contrastar la evidencia empírica con el marco cuántico-complejo adoptado, emergen tres líneas de discusión que

estructuran el debate: en primer lugar, la disonancia entre las lógicas lineales y predictivas de la IA y la complejidad no-lineal de los procesos cognitivos humanos; en segundo, el carácter performativo de los algoritmos, cuya acción transforma no solo datos, sino condiciones de posibilidad del saber; y, finalmente, la urgente necesidad de una gobernanza algorítmica situada, basada en principios ético-epistémicos deliberativos.

La percepción crítica manifestada por los docentes entrevistados (reflejada en códigos como “Epistemología Relacional”, “Reduccionismo Técnico” y “Performatividad Algorítmica”) sugiere que la IA no es vista como un instrumento neutral, sino como un agente que incide en la producción, circulación y jerarquización del conocimiento. Esta lectura se alinea con una comprensión cuántico-relacional del fenómeno educativo, donde la observación (o interacción) no es pasiva, sino constitutiva. En este marco, los algoritmos no se limitan a clasificar o recomendar, sino que operan como tecnologías performativas que configuran subjetividades académicas, rutas de evaluación y formas de exclusión cognitiva. La validación dialógica del modelo ético propuesto (centrado en la ética del cuidado, la responsabilidad performativa y la agencia compartida) no solo confirma su pertinencia, sino que lo posiciona como una herramienta normativa viable frente a los desafíos que plantea la automatización académica.

Por último, se pone en evidencia una brecha regulatoria considerable

en las instituciones de educación superior en relación con la gobernanza de tecnologías algorítmicas. La alta frecuencia del código “Gobernanza Universitaria” y las valoraciones críticas hacia plataformas como Gemini y Watson Education en dimensiones éticas y epistémicas señalan la ausencia de lineamientos institucionales sólidos para su integración. Frente a este vacío, la investigación trasciende el diagnóstico crítico y plantea un modelo de gobernanza algorítmica cuántico-compleja, concebido como una red normativa, relacional y participativa. Este enfoque se distancia de perspectivas funcionalistas y tecnocráticas, proponiendo una arquitectura construida desde el diálogo interdisciplinario, la co-creación institucional y el reconocimiento de la IA como agente epistémico. En este marco, la adopción de una ética situada, una epistemología de la complejidad y una ontología relacional se presenta no como una formulación discursiva, sino como un requisito indispensable para garantizar la justicia cognitiva y la sostenibilidad intelectual en los entornos académicos contemporáneos.

## Conclusiones

La presente investigación ha permitido la construcción, la validación y la fundamentación de un marco ético cuántico-complejo que oriente el diseño, el uso y la evaluación crítica de los sistemas de inteligencia artificial aplicados a la docencia investigadora universitaria. Desde un enfoque cualitativo de corte hermenéutico-crítico, esta propuesta deriva directamente de

unos resultados tanto empíricos como teóricos articulados en cuatro fases metodológicas (revisión documental, entrevistas a informantes docentes, análisis comparativo de plataformas y validación dialógica institucional).

1. Los datos que se obtuvieron en la experiencia empírica y el análisis documental corroboran que la inteligencia artificial actúa como un actor epistémico performativo, operando activamente en la construcción del conocimiento, la visibilización de trayectorias académicas y la evaluación automatizada. Tal condición ha sido corroborada por la centralidad de los códigos “Performatividad Algorítmica” y “Epistemología relacional”, así como por los altos niveles de profundidad observados en la reciente literatura científica.
2. Se identificó una disonancia estructural entre la lógica algorítmica hegemónica, que se orienta por esquemas predictivos, estandarizados y opacos, y la naturaleza emergente, situada y configurada históricamente de la investigación académica fue una de las brechas evidenciadas en el análisis de plataformas y en las entrevistas, y viene asociada con los riesgos de la homogenización epistémica y la pérdida de agencia investigadora.
3. El modelo cuántico-complejo argumentado se sustentó teóricamente y empíricamente como una respuesta normativa robusta de acuerdo al reduccionismo técnico. Articulado sobre una ontología relacional, una ética del cuidado y una epistemología de la complejidad, el modelo articula principios como la incertidumbre, la co-agencialidad y la responsabilidad contextual, mismos que fueron validados en espacios de reflexión con los actores institucionales.
4. Las entrevistas dialógicas y las entrevistas a docentes revelaron una cierta emergencia de la conciencia crítica con respecto al uso de IA en entornos académicos, haciéndose explícita la necesidad de la transparencia, la participación y criterios éticos explícitos, aunque también se evidenció la ausencia de marcos normativos institucionalizados que hay que revertir en políticas académicas deliberativas.
5. En definitiva, el análisis comparativo de cinco plataformas de IA dio cuenta de diferencias claras y notables en todos los aspectos de su alineación con principios ético-epistémicos. A nivel general Claude fue evaluada como la mejor, y Gemini y Watson evidenciaron reivindicaciones debidas a déficits en materia de agencia investigadora y de ética performativa. Dicho diagnóstico deja claro también que la necesidad de contar con sistemas que evalúen el rendimiento técnico de la IA, sin olvidar sus implicaciones sociales y cognitivas.
6. Finalmente, la gobernanza algorítmica cuántico-compleja puede entenderse como una vía estratégica para la reconfiguración de la relación entre tecnología, ética y conocimiento en la

universidad contemporánea; y debe consolidarse como modelo de gobernanza algorítmica cuántico-compleja siempre que emerja de procesos dialógicos, principios de justicia epistémica y, en cuanto a las estructuras institucionales, promueva la co-producción de saberes entre humanos e IA.

En síntesis, el estudio establece no solo una fundamentada crítica al modelo algorítmico hegemónico, sino que también plantea un esquema teórico, metodológico y normativo factible para incidir en el diseño de políticas universitarias éticamente responsables y epistémicamente plurales. Estos hallazgos, en su conjunto, legitiman la necesidad de una arquitectura normativa emergente y situada.

## Referencias

- Bruno Oliveira Martins. (2023). Security knowledges: Circulation, control, and responsible research and innovation in EU border management. *Science as Culture*, 32(3), 435-459. <https://doi.org/10.1080/09505431.2023.2222739>
- De La Bellacasa, M. P. (2017). *Matters of Care: Speculative Ethics in More than Human Worlds*.
- Diederik Aerts, Jan Broekaert, Liane Gabora, y Sozzo, S. (2016). Editorial: Quantum Structures in Cognitive and Social Science. *Frontiers in Psychology*, 7, 577-577. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00577>
- E. A. Blay y J. Piqueira. (2024). The Emergence of Edgar Morin 's Complex Thinking. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202420231112>
- Emily Dolson. (2022). Book Review: The evolution of complexity. *Genetic Programming and Evolvable Machines*. <https://doi.org/10.1007/s10710-022-09443-x>
- Eubanks, V. (2018). *Automating Inequality: How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor*.
- Fritjof Capra, Pier Luigi Luisi, y Luisi, P. L. (2014). *The Systems View of Life: A Unifying Vision*. <https://doi.org/10.5860/choice.186898>
- Helen Nissenbaum. (2009). *Privacy in Context*. <https://doi.org/10.1515/9780804772891>
- Karen Barad. (2007). *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. <https://doi.org/10.1215/9780822388128>
- Keith Moser. (2024). The Challenge of Complexity: Essays by Edgar Morin. *World Futures : Journal of General Evolution*. <https://doi.org/10.1080/02604027.2024.2340775>
- M. Behrens y E. L. Prigol. (2024). Sete saberes de Edgar Morin como fundamentos epistemológicos na formação docente on-line. *Revista E-curriculum*. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2024v22e55451>
- Mitchell, M. (2009). *Complexity: A Guided Tour*. <https://doi.org/10.5860/choice.47-0822>
- Oscar Castillo, Oscar Montiel, y Fevrier Valdez. (2023). Editorial to the special issue on quantum intelligent systems and deep learning. *Soft Computing - A Fusion of Foundations, Methodologies and Applications*, 27(18), 13025-13025. <https://doi.org/10.1007/s00500-023-08879-2>
- Seongmin Kim y In-Saeng Suh. (2025). Distributed Variational Quantum Algorithm with Many-qubit for Optimization Challenges. *arXiv.org*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2503.00221>
- Shuroug A. Alowais, Sahar S. Alghamdi, Nada Alsuehaby, Tariq Alqahtani, Abdulrahman Alshaya, Sumaya N. Almohareb, Atheer Aldairem, Mohammed Alrashed, Khalid Bin Saleh, Hisham A. Badreldin, Majed S.

- Al Yami, Shmeylan Al Harbi, y Abdulkareem M Albekairy. (2023). Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Medical Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04698-z>
- Stahl, B. C. (2015). *Responsible Research and Innovation in Industry*. 317-324. <https://doi.org/10.5771/9783845272825-317>
- Tatiana Lozano Ortega. (2024). Floridi, L. (2023). The Ethics of Artificial Intelligence: Principles, Challenges, and Opportunities. Oxford University Press. 243 pp. *Tópicos*. <https://doi.org/10.21555/top.v710.3275>
- V. Korolyov, M. Ogurtsov, y Oleksandr Khodsinskyi. (2025). Quantum Variational Autoencoder Based on Weak Measurements With Fuzzy Filtering of Input Data. *Cybernetics and Computer Technologies*. <https://doi.org/10.34229/2707-451x.25.1.11>
- Xiaoxiao Zhou, Yongan Zhao, Xin Zhao, Ashfaq Ahmad, y U. Shahzad. (2024). Data Regulation and Data-Based Innovation in China: A Four-Group Game Model Using Empirical Testing. *IEEE transactions on engineering management*. <https://doi.org/10.1109/tem.2024.3380257>
- Yao Lu. (2023). Privacy in context: Technology, policy, and the integrity of social life. *The Social science journal (Fort Collins)*, 1-3. <https://doi.org/10.1080/03623319.2023.2232223>