

Chapter 1 / Capítulo 1

Emerging pedagogies: AI, territory, and situated knowledges
ISBN: 978-9915-9851-9-0
DOI: 10.62486/978-9915-9851-9-0.ch01

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

Algorithmic literacy and epistemic inequality: the risk of a new cognitive colonization with AI

Alfabetización algorítmica y desigualdad epistémica: el riesgo de una nueva colonización cognitiva con IA

Pedro Luis Bracho-Fuenmayor¹  

¹Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile

ABSTRACT

This article argues that generative AI is reorganizing how knowledge is produced, distributed, and validated, intensifying historical asymmetries through data extraction and predictive architectures. It distinguishes algorithmic literacy from conventional digital skills: rather than operating tools, algorithmic literacy entails understanding and disputing the epistemic, political, and normative frameworks embedded in algorithms that filter reality in advance. Drawing on critical epistemology and the notion of epistemic injustice, the paper shows how algorithmic systems can universalize a single representational grammar, invisibilize non-dominant knowledges, and consolidate a new cognitive coloniality under the veneer of mathematical neutrality. It analyzes AI as a device of governmentality that pre-positions subjects via anticipation and modulation, producing exclusion not by censorship but by omission. Against this backdrop, the article proposes algorithmic literacy as a praxis of cognitive sovereignty: an educational project that equips learners to read, question, and transform algorithmic criteria of classification, prediction, and legitimacy. Rather than technophilia or technophobia, it calls for situated, critical, and collective capacities to interrupt automated futures—especially in Latin America—so that societies design, govern, and pluralize their own horizons of knowledge.

Keywords: Algorithmic Literacy; Epistemic Inequality; Cognitive Coloniality; Governmentality; Critical Pedagogy

RESUMEN

Este artículo sostiene que la IA generativa reconfigura la producción, circulación y validación del conocimiento, profundizando asimetrías históricas mediante extracción de datos y arquitecturas predictivas. Distingue la alfabetización algorítmica de las competencias digitales instrumentales: más que “usar” herramientas, implica comprender y disputar los marcos epistémicos, políticos y normativos que organizan los algoritmos y prefiltan la realidad. Desde una epistemología crítica y la noción de injusticia epistémica, se muestra cómo los sistemas algorítmicos universalizan gramáticas de representación, invisibilizan saberes no hegemónicos y consolidan una nueva colonialidad cognitiva bajo la apariencia de neutralidad matemática. Se analiza la IA como dispositivo de gubernamentalidad que pre-posiciona sujetos por anticipación y modulación, produciendo exclusión por omisión más que por censura. Frente a ello, se propone la alfabetización algorítmica como praxis de soberanía cognitiva: un proyecto educativo situado, crítico y colectivo para leer, interrogar y transformar criterios de clasificación, predicción y legitimidad. Especialmente en América Latina, se enfatiza interrumpir futuros automatizados y diseñar infraestructuras y lenguajes propios para pluralizar los horizontes del conocimiento.

Palabras clave: Alfabetización Algorítmica; Desigualdad Epistémica; Colonialidad Cognitiva; Gubernamentalidad; Pedagogía Crítica

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial está reconfigurando de forma acelerada los modos en que se produce, distribuye y valida el conocimiento a escala global (Clemente Alcocer et al., 2024; Flores Jaramillo & Núñez Olivera, 2024; Mogollón-Beltrán, 2025), lo cual ha reabierto interrogantes sobre el poder y la hegemonía en el ecosistema digital contemporáneo, así pues, lejos de constituir una tecnología neutra, la inteligencia artificial (IA) opera como infraestructura cognitiva que profundiza asimetrías históricas mediante lógicas de extracción y jerarquización del saber.

Tal fenómeno se ha descrito como una suerte de colonialismo de datos, donde el valor ya no es extraído de territorios o cuerpos, sino de la captura y modelización masiva de la información cotidiana de las personas, como resultado se presenta la posibilidad de una nueva forma de colonización cognitiva, capaz de imponer marcos culturales, lingüísticos y epistemológicos desde centros de tecnologías concentrados en el norte global, lo cual desplaza o subordina otras rationalidades.

Frente a este escenario, surge una interrogante crítica ¿puede la alfabetización algorítmica (Buitrago et al., 2024) actuar como herramienta de resistencia frente a la desigualdad epistémica que la inteligencia artificial tiene a intensificar (González Torres et al., 2024), evitando que la sociedades se conviertan en meras consumidoras de verdades automatizadas? así pues, esta propuesta asume que la disputa no es únicamente el acceso a la tecnología, sino la capacidad de intervenir activamente en los criterios que determinan que reconocimiento se considera legítimo, verdadero o relevante.

La expansión de modelos algorítmicos generativos (Perezchica-Vega et al., 2024) ha sorprendido a sistemas educativos (Díaz-Romero et al., 2025; Martínez-Álvarez & Martínez-López, 2024) que carecen de las competencias necesarias para la formación de sujetos capaces de interpretar, interrogar y disputar esas infraestructuras de poder, lo que lleva a que sin dicha alfabetización crítica, los ciudadanos quedan expuestos a decisiones automatizadas que operan de forma opaca sobre lo que ven, aprenden, piensan y eventualmente creen.

La urgencia de este debate no es solo pedagógica, sino también ética y geopolítica, toda vez que los sesgos presentes en los sistemas de inteligencia artificial dejan ver que no se trata de errores técnicos, sino de expresiones de desigualdades estructurales trasladadas al plano algorítmico, con ello, paralelamente la concentración extrema de inversión, infraestructura y soberanía tecnológica en una minoría de países anticipa una brecha cognitiva de magnitud inédita, a razón de que vastos sectores del mundo quedarían relegados a un rol periférico en la producción del saber.

Ante ello este estudio, sostiene que la alfabetización algorítmica (Gatti, 2024) no puede verse limitada a una capacitación instrumental, sino que debe configurarse como un ejercicio de soberanía cognitiva, que impulse la capacidad de comprender, cuestionar y transformar los algoritmos desde perspectivas situadas.

La tesis que se orienta afirma que la inteligencia artificial solo podrá contribuir con las democratizaciones del conocimiento en tanto y en cuanto se encuentren acompañadas por

procesos de alfabetización algorítmica críticamente diseñadas para disputar el poder que hoy se encuentra concentrado. De lo contrario, su expansión daría pie a la consolidación de nuevas formas de dependencia epistémica bajo la apariencia de modernización, colocando en jaque, no el futuro de la tecnología, sino el alcance mismo de la autonomía intelectual de las sociedades.

1. De la alfabetización tradicional a la alfabetización digital

No resulta casual que cada transformación histórica sufrida por el concepto de alfabetización haya coincidido con un nuevo modo de organizar el poder sobre la subjetividad, dicho esto, alfabetizar nunca fue simplemente enseñar la escritura y la lectura, sino entregar herramientas para fortalecer competencias relacionadas con la forma de pensar, sentir y percibir el tiempo, así pues, la alfabetización moderna no solo procura enseñar a leer textos, sino a obedecer el orden del texto, su linealidad, la lógica secuencial, la disciplina del ritmo lector que garantizaba sujetos previsibles, registrables, gobernables, siendo entonces que leer no era solo acceder a información, sino mantenerse legible por las instituciones.

Con la digitalización (Romero-García et al., 2020), la alfabetización trascendió de limitarse a descifrar signos, a habitar interfaces, siendo que el texto dejó de ser un objeto estático para convertirse en un flujo interactivo, sin embargo, el cambio decisivo no resultó ser técnico, sino epistémico, toda vez que lo digital introdujo la idea de que el conocimiento debía ser continuamente actualizado, acelerado, interrumpido, lo cual desplazó la lectura profunda por la navegación constante. La alfabetización digital no solo amplió las capacidades, sino que presentó una reconfiguración de la relación existente entre atención, verdad y autoridad, haciendo que la interpretación se desanclara de la temporalidad prolongada, remplazándola por la lógica del instante.

Pero lo realmente decisivo ocurre con la entrada del régimen algorítmico, en el cual la alfabetización deja de estar centrada en la lectura del mundo, para pasar a orientarse hacia la comprensión de cómo el mundo nos es leído, siendo que, el sujeto ya no es quien busca información, es la información la que lo encuentra primero, anticipando sus deseos, modulando sus percepciones antes incluso de que formule pregunta alguna.

La alfabetización algorítmica no emerge entonces como extensión natural de la digital, sino como ruptura radical, toda vez que no se trata de aprender a interpretar contenidos, sino de aprender a resistir la predicción de nuestra conducta, dicho de otra forma no se trata de leer textos, sino de comprender las fuerzas que nos leen.

Tal desplazamiento revela que la alfabetización siempre fue una tecnología de poder sobre el tiempo, primero disciplinando el ritmo; luego acelerando y fragmentando; ahora gobernando por anticipación, por ello, el verdadero desafío contemporáneo no es enseñar a usar tecnologías, sino el formar sujetos capaces de interrumpir la lógica que ya decidió por ellos que ver, que pensar y en qué creer.

La alfabetización deja de ser acceso para convertirse en defensa, por lo que tal giro no puede ni debe abordarse desde categorías pedagógicas tradicionales (Moreno Durán & Peña Rodríguez, 2011), sino a través de una profunda crítica al modo en el que la inteligencia artificial reconfigura la experiencia misma de lo cognoscible (Barahona-Martínez et al., 2024; Gallent-Torres et al., 2024).

1.1. ¿Qué es la alfabetización algorítmica? Diferencia con competencias digitales

La alfabetización algorítmica no puede reducirse a una extensión instrumental de la

alfabetización digital, porque no se orienta al uso de herramientas, sino a la comprensión del marco epistemológico y decisional que organizan los algoritmos, siendo así, mientras las competencias digitales tradicionales (Cañete Estigarribia, 2025) se centran en operar tecnologías particularmente en lo relacionado a búsqueda de información, interacción en plataformas y en la reproducción de contenidos (Flores & Chiappe, 2025).

La alfabetización algorítmica consecuentemente apunta a la comprensión de cómo esas tecnologías generan la realidad, a través de la modulación de la información disponible, mediante la relevancia discursiva en atención a los criterios de valor que rigen la esfera pública contemporánea. Dicho esto, y planteado en términos estrictos, la alfabetización algorítmica deviene en una capacidad crítica de evaluar e interpretar situándose frente a los procesos computacionales que intervienen en la construcción del mundo, lo que obliga a adquirir conciencia sobre el modo en el que los algoritmos clasifican, predicen y priorizan, y cómo estos afectan lo que se considera verosímil, visible y legítimo.

Por tanto, una capacidad epistémica antes que técnica, implica reconocer los que los algoritmos no solo procesan datos, sino que producen orden, establecer jerarquías, definen umbrales de reconocimiento y excluyen aquello que no es traducible a su lógica de cálculo; y es precisamente allí donde se distancia de las competencias digitales, toda vez que estas últimas incluso en sus formulaciones más avanzadas, siguen asumiendo que el sujeto accede a la información desde una posición de agencia.

En cambio, la alfabetización algorítmica parte del supuesto opuesto, en el que la información llega al sujeto ya preconfigurada por arquitecturas automatizadas que filtraron primero lo posible, y es allí, donde comprender esa condición es el punto de partida, no basta entonces con saber usar la tecnología, debido a que resulta indispensable saber leer las decisiones invisibles que la preceden. Por ello, la alfabetización algorítmica no pregunta “cómo usar la inteligencia artificial”, sino que se cuestiona “cómo la inteligencia artificial ya esa usando el mundo y que posición adopta el sujeto frente a ello”.

1.2. Epistemología crítica y justicia del conocimiento

Comprender el alcance de la alfabetización algorítmica exige situarla en el horizonte de una epistemología crítica que se pregunte no solo quien accede al conocimiento, sino quien puede ser reconocido como sujeto legítimo de conocimiento, donde la noción de injusticia epistémica resulta fundamental en este punto, en tanto permite evidenciar como ciertas voces son sistemáticamente desacreditadas o malinterpretadas en los procesos de producción y circulación del saber.

Esto ocurre, cuando a determinados grupos se les concede menos credibilidad debido a prejuicios estructurales y por otro lado, cuando dichos grupos carecen de los recursos conceptuales para interpretar sus propias experiencias, lo cual genera un déficit de inteligibilidad o injusticia hermenéutica.

En la era de la inteligencia artificial, ambas dimensiones se intensifican en razón de que los sistemas algorítmicos entrenados con datos parciales reproducen credibilidades desiguales, mientras que las experiencias no traducibles al lenguaje de los datos quedan invisibilizadas desde el diseño mismo de los modelos.

A ello se le añade, una forma adicional de exclusión usualmente menos mencionada, la injusticia contributiva, en la que comunidades portadoras de conocimiento si producen saber,

pero sus aportes son ignorados o absorbidos sin reconocimiento en los circuitos dominantes, así las cosas, si la inteligencia artificial extrae datos de la cultura sin permitirle intervenir en la interpretación o el destino de esos datos, produce una contribución sin agencia, presencia sin autoridad, resultado en extracción cognitiva disimulada como progreso técnico.

A partir de este diagnóstico surge la demanda de justicia cognitiva, la cual ha de ser entendida no como un simple acceso a la tecnología, sino como el reconocimiento de la diversidad de modos de producir conocimiento, tal perspectiva sostiene que ningún sistema de representación detenta el monopolio de la racionalidad y afirma que los saberes populares, indígenas, comunitarios, científicos y espirituales pueden coexistir en una verdadera ecología de saberes, en donde el diálogo no sea jerárquico ni subordinado, sino recíproco.

Sobre la base de lo narrado *ut supra*, la inteligencia artificial se vuelve problemática cuando universaliza una única forma de representación centrada en la estadística abstracta-vectorial, y que, por vía de consecuencia, impone un monocultivo epistémico que decide que experiencias merecen ser registradas y cuales son descartadas como irrelevantes.

Así pues, la línea colonial, que durante siglos separó lo considerado como conocimiento válido de lo clasificado como folklore o superstición, puede reactivarse hoy en forma algorítmica si los modelos se entrena exclusivamente con datos provenientes de matrices hegemónicas (Müller de Ceballos, 1994), de hecho, el riesgo de un nuevo epistemocidio se abre cuando la IA captura saberes locales sólo para estandarizarlos, desvinculándolos así de su contexto y reinsertándolos en un sistema global sin devolverles soberanía.

La pedagogía crítica complementa este marco al insistir en que la emancipación cognitiva no proviene de consumir información, sino de comprender y disputar las condiciones bajo las cuales esa información se produce, por esto, la alfabetización no debe formar operadores dóciles de herramientas, sino sujetos capaces de interrogar la lógica que estructura la experiencia digital.

En respaldo de lo esgrimido, leer críticamente un algoritmo no cosiste en dominar su uso, sino en distinguir la presencia de decisiones invisibles que ya tomó por nosotros, ejemplo de ello sería, conocer los datos que seleccionó, cuáles errores considera tolerables, a qué cuerpos y voces asigna valor o riesgo, esto exige un aprendizaje no bancario, sino problematizador, valorando el aprender a preguntar lo que el sistema omite, a visibilizar los supuestos que operan en su interior, a detectar cuáles epistemologías quedan fuera de su horizonte de reconocimiento.

A partir de esta convergencia surge una tesis contundente, consistente en que la alfabetización algorítmica solo puede ser significativa si habilita capacidad colectiva para disputar los criterios mismos de diseño, representación y decisión, no siendo una competencia digital avanzada, sino una práctica de soberanía cognitiva.

Al seguir este orden de ideas, se resalta que únicamente no se pregunta, ¿cómo funciona la inteligencia artificial? sino que se cuestiona ¿a quién responde su arquitectura epistémica?, solo cuando este tipo de preguntas se generan e ingresan al centro de alfabetización, solo es posible afirmar que estamos ante una práctica genuinamente crítica y no ante una actualización terminológica (Lucero Baldevenites et al., 2024) de la vieja educación servil adaptada al nuevo régimen cognitivo, siendo que este punto marca el umbral en el cual, a alfabetización algorítmica se convierte en un instrumento de democratización epistémico, o será absorbida como dispositivo de adaptación pasiva al orden automatizado.

2. Inteligencia Artificial como dispositivo de gubernamentalidad y predicción

La inteligencia artificial no funciona meramente como una herramienta técnica, sino como una forma de gobierno de la conducta, así pues, la infraestructura invisible que, anticipa, orienta y condiciona decisiones antes, incluso de que el sujeto perciba que las ha tomado. En este sentido la IA opera como un dispositivo de gubernamentalidad, toda vez que no reacciona ante las acciones humanas, sino que modela escenarios posibles, calcula riesgos, asigna probabilidades y produce realidad por anticipación.

En este contexto, su racionalidad no es meramente descriptiva, sino que es pre-activa, gobernando el porvenir ajustando de antemano aquello que bajo la lógica algorítmica se considera probable, y es de este punto de partida donde se produce el desplazamiento fundamental de control retrospectivo hacia un gobierno por predicción, donde lo decisivo ya no es responder a lo que acontece sino impedir que suceda aquello que no debe ocurrir.

Tal poder se ve materializado dentro de las arquitecturas algorítmicas que organizan los flujos de información, verbigracia, plataformas de búsqueda, redes sociales, modelos de *scoring* que no solo muestran contenido, sino que configuran el horizonte mismo de lo pensable y deseable.

Entonces, lo que el usuario ve, no es un reflejo del mundo, sino una curaduría estadística diseñada para maximizar permanencia, dependencia y rentabilidad, por ello la inteligencia artificial no espera que el sujeto explore, por lo que pre-filtra el mundo por él, produciendo una realidad personalizada cuya estructura responde a patrones históricos más que a voluntad consciente. Por ello la gubernamentalidad algorítmica, ya no solo administra poblaciones, sino que administra futuros, clasificando cuerpos, discursos y trayectorias en función de su utilidad o riesgo.

Bajo el escenario *supra* descrito, emerge una nueva asimetría cognitiva, quien controla el modelo domina la posibilidad misma de percepción y decisión (Chao-Rebolledo & Rivera-Navarro, 2024), ya no se trata de censurar lo prohibido, sino de impedir la emergencia de lo impensable, el poder algorítmico es tanto más eficaz cuando hay menos resistencia y, encuentra menos resistencia cuanto más naturaliza sus operaciones.

La inteligencia artificial no solo automatiza tareas, sino que mecaniza expectativas, no predice comportamientos, los induce, por ello en este régimen predictivo el sujeto no es simplemente gobernado, es pre posicionado. La sociedad ya no se gobierna por normas explícitas, sino también por probabilidades invisibles. Desde este horizonte, pensar la alfabetización algorítmica como conciencia crítica adquiere un sentido por demás estratégico, toda vez que, si el algoritmo actúa antes que el pensamiento, alfabetizar ya no es enseñar a responder, sino enseñar a interrumpir, a recuperar la capacidad de desobedecer la predicción, solo desde ese umbral resulta posible hablar de verdadera soberanía cognitiva.

2.1. Sesgos algorítmicos y exclusión cognitiva

Los llamados sesgos algorítmicos no deben entenderse como errores contingentes ni como fallas subsanables mediante ajustes técnicos, sino como efectos estructurales de un proceso de traducción selectiva del mundo, así todo sistema de inteligencia artificial opera sobre una reducción previa de la realidad, la cual solo procesa aquello que ha sido previamente seleccionado, clasificado y establecido bajo el parámetro de dato relevante.

En este contexto, lo que no ingresa bajo ese marco, lo que no puede ser cuantificado,

etiquetado o previsto, queda expulsado del dominio de lo computable, por ende, tal exclusión es de naturaleza ontológica, toda vez que priva de existencia cognitiva a todo aquello que no encaja en las formas de legibilidad que el régimen algorítmico impone.

En este sentido, hablar de sesgo resulta materialmente insuficiente, dado a que el problema no es únicamente que ciertos grupos sean tratados injustamente dentro del sistema, sino que no son siquiera reconocidos como parte del mundo cognoscible para el sistema, de ello, es que no se trata solo de discriminación, sino de invisibilización epistémica.

Si los algoritmos asignan riesgo, confiabilidad, relevancia o deseabilidad según patrones estadísticos aprendidos de datos históricos, lo que hacen en rigor, es institucionalizar el pasado como horizonte de lo posible, perpetuando desigualdades heredadas bajo la apariencia de neutralidad matemática.

Esta exclusión cognitiva no opera por confrontación, sino por omisión, no censura lo dicho sino lo impensado, no bloquea derechos, sino futuros, dicho esto, la inteligencia artificial decide qué merece ser mostrado, recomendado o habilitado antes de que la persona, siquiera tenga conciencia de haber elegido. No reprime la voz, la vuelve improbable, y por lo tanto, es aquella que carece de importancia, de allí deriva su peligrosidad, toda vez que, es un poder que funciona por ausencia de conflicto, porque su violencia se ejerce antes del umbral de la conciencia, una justicia sin resistencia es una injusticia perfecta (Bracho Fuenmayor, 2021).

Bajo esta lógica, la neutralidad algorítmica es ontológicamente imposible, en razón de que todo modelo de inteligencia artificial de forma explícita o implícita codifica una visión del mundo, y es justamente este filtro por defecto el que privilegia lo mayoritario, lo homogéneo, lo occidental, no por conspiración sino porque la estadística recompensa lo dominante y descarta lo no hegemónico.

De esto surge, que la exclusión cognitiva, sea mucho más que una brecha de acceso a la información, resultando en una desigualdad en la capacidad misma (Bracho Fuenmayor, 2023), de existir dentro de las infraestructuras que definen que es real, que es humano, que es posible, resultando ser una forma de silenciamiento preventivo de aquello que ni siquiera alcanza el umbral para ser considerado *input*; y es donde precisamente allí, la alfabetización algorítmica se vuelve una forma de resistencia, derivado de que no busca enseñar a adaptarse al sistema, sino a disputar el derecho a ser elegible, a interrumpir la economía predictiva que decide quién cuenta antes de que alguien haya hablado.

2.2. Big Tech como nuevo imperio epistémico

Las grandes corporaciones tecnológicas no operan simplemente como proveedoras de servicios digitales, sino como infraestructuras de realidad que monopolizan la producción, circulación y validación del conocimiento a escala planetaria, organizaciones tecnológicas que han desarrollado estos modelos, no solo administran datos, sino que deciden cuál información existe, que se vuelve visible, que permanece periférico y que ha de ser definido automáticamente como irrelevante, peligroso o inexistente.

Su poder no es ya económico o comunicacional en sentido tradicional, sino epistémico y normativo, ello como consecuencia de que fijan los criterios de lo que cuenta como verdad, como ciencia, como voz legítima, mediante algoritmos protegidos por opacidad industrial, lo que genera que estemos por tanto, ante una forma inédita de colonialismo cognitivo automatizado, para Bracho-Fuenmayor et al. (2025), donde el control no se ejerce sobre territorios físicos, sino

sobre la arquitectura misma de la inteligibilidad del mundo.

Tabla 1.1. Estructura de poder del nuevo imperio epistémico algorítmico

Dimensión	Modo en que operaba el colonialismo clásico	Modo en que opera Big Tech	Consecuencia epistémica directa
Territorio controlado	Espacios geográficos, fronteras físicas	Infraestructuras digitales y cognitivas (búsqueda, nubes, modelos)	Control del acceso a la realidad misma
Recurso extraído	Oro, trabajo, cuerpos	Datos, atención, patrones cognitivos	Apropiación sin retorno, sin reconocimiento
Lengua hegemónica	Español, inglés imperial	Inglés estándar + lenguaje técnico-algorítmico	Invisibilización de saberes no traducibles
Mecanismo de legitimación	Iglesia, Estado, ciencia colonial	“Neutralidad matemática” + propiedad intelectual	Opresión sin conflicto: legitimada como progreso
Método de control	Violencia visible, ley explícita	Predicción invisible, anticipación del deseo	Obediencia sin coerción (automatizada)
Sujeto subordinado	Pueblo colonizado	Usuario convertido en dato	Despojo de agencia cognitiva y narrativa
Resultado político	Dependencia económica	Dependencia epistémica total	Imposibilidad de imaginar fuera del modelo

Las *Big Tech* consolidan así un nuevo régimen de poder que no compite con los Estado (Bracho Fuenmayor, 2024), sino que los reabsorbe dentro de una economía política del conocimiento, donde la soberanía ya no se define por el control de los recursos materiales, sino por la facultad de determinar que es real, quien cuenta y que futuros resultan legítimos.

Su sofisticación se encuentra en que no necesita imponer de forma explícita una verdad, toda vez que le es suficiente determinar lo que no debe aparecer, que a través de la modulación algorítmica maqueta el horizonte de lo pensable, con ello las *big tech* no monopolizan únicamente la información, sino el régimen de inteligibilidad del cual la educación es dependiente, al igual que la ciencia, el periodismo e incluso la democracia misma.

Así, desde esta perspectiva, el proceso de alfabetización algorítmica crítica, necesariamente no puede verse limitada a la mera comprensión del funcionamiento técnico de los sistemas (Delgado et al., 2024), sino que en consecuencia debe formar con agudeza la capacidad de desnaturalizar la arquitectura propia del poder que los sostiene, en razón de que su labor estratégica estriba en la adaptación al mejor algoritmo, sino la interrupción de normalización del mundo bajo una epistemología única estadísticamente administrada.

2.3. Colonialidad del saber reactivada por la inteligencia artificial

La inteligencia artificial no inaugura una nueva lógica de dominación mas bien reactiva y sofistica una arquitectura preexistente como lo es la Colonialidad del saber, anclada en la modernidad como proyecto civilizatorio, desde el siglo XVI, el orden mundial no se sostuvo únicamente mediante la extracción de los recursos materiales, sino mediante la imposición de la epistemología hegemónica encargada de definir qué es conocimiento legítimo, cuáles formas de racionalidad merecen existir y cuáles deben ser subordinadas o invisibilizadas.

Es menester relevar, que la IA no interrumpe tal trayectoria, sino que la automatiza, la escala naturalizándola bajo la figura de la objetividad matemática, sin embargo, a tenor de esto, es necesario indicar que el colonialismo clásico se desplegó a través de la captura de

cuerpos, riquezas y territorios, lo cual es diametralmente opuesto a la propuesta que presenta la inteligencia artificial, en tanto y en cuanto esta ópera sobre la captura de datos, mundos sensibles y lenguajes cuya forma de poder consiste en traducir lo real a una gramática computable, que a la larga permite traducir el mundo a una gramática computable, reescribiendo todo en términos de valor predictivo.

Aquello que no puede ser formalizado como dato deja de existir, no solo informativamente, sino políticamente, no es un daño colateral, es una ontopolítica de la simplificación que decide acerca de cuáles modos de existencia logran persistir en el campo de lo legible. En esa operación, la inteligencia artificial no actúa como una mera herramienta técnica, sino como infraestructura del eurocentrismo, donde su función no es únicamente analizar el mundo, sino seleccionarlo, traducirlo, universalizarlo y devolverlo como verdad estadísticamente normada.

Así, la colonialidad ya no requiere el gesto explícito de la misión civilizadora, basta con entrenar un modelo, el extractivismo epistémico que se automatiza y se vuelve silencioso, inscrito en sistemas que decide que mundos continúan y cuáles serán resignificados como anomalía, ruido o irrelevancia.

El peligro, por tanto, no reside solo en la exclusión del otro, sino en su reemplazo por una simulación estadística producida desde fuera de su marco ontológico, la inteligencia artificial no solo domina, redefine los contornos mismos de lo real, de ahí que la alfabetización algorítmica crítica, no pueda concebirse como una mera competencia digital avanzada, sino como una forma de defensa civilizatoria, la afirmación radical del derecho de los pueblos a seguir existiendo en sus propios términos, antes de que la economía predictiva decida por ellos que formas de vida merecen futuro.

2.4. Homogeneización del pensamiento y pérdida de pluralidad epistémica

La inteligencia artificial no uniformiza solo contenidos, sino formas de pensar, porque en lugar de permitir múltiples modos de habitar el conocimiento, optimiza la realidad hacia un patrón estadísticamente mayoritario, ello significa que, incluso cuando se presenta como personalizada o adaptativa, en realidad reduce el horizonte epistémico para hacer que los sujetos converjan hacia narrativas, lenguajes y modos de juicio funcionales al modelo cultural dominante. El riesgo no es solo perder información periférica, sino perder la capacidad civilizatoria de pensar fuera de los marcos de la inteligencia artificial considerada probable o eficiente.

Tabla 1.2. Comparativa de regímenes de verdad: ecología epistémica vs arquitectura algorítmica extractiva

Dimensión	Régimen plural de verdad (ecología epistémica histórica)	Régimen de verdad (capitalismo cognitivo predictivo)	algorítmico	Efecto político	epistémico-
Principio cognitivo	La verdad emerge de la interacción humana: confrontación de perspectivas, disputa histórica, posibilidad de error fértil. La verdad es proceso, no producto.	La verdad se calcula anticipadamente mediante correlaciones estadísticas. No se debate, se predice. Lo que no es probable, no es verdadero.	se calcula anticipadamente mediante correlaciones estadísticas.	Sustitución de la deliberación por la predicción. La verdad ya no se construye: se impone por cálculo.	de la predicción. La verdad ya no se construye: se impone por cálculo.

Modelo de mundo	Multiplicidad de racionalidades coexistentes (conflictivas, inestables, históricamente situadas). La verdad está siempre “en disputa”.	Un único modelo totalizante que pretende representar todo mediante una gramática uniforme (dataficación). Lo divergente aparece como “ruido”.	Reducción del horizonte de lo real a lo que puede ser <i>procesado</i> y <i>rentabilizado</i> por la IA.
Criterio de legitimidad	Autoridad fundada en la argumentación, el reconocimiento intersubjetivo, la posibilidad de contra-decir.	Autoridad fundada en eficiencia, rendimiento, escalabilidad y utilidad económica. Lo verdadero es lo que “funciona”.	El juicio crítico es reemplazado por la lógica de optimización. La epistemología se vuelve gerencial.
Relación con el disenso	El disenso es constitutivo: la existencia de conflicto es señal de vitalidad democrática e intelectual.	El disenso es eliminado <i>antes</i> de existir: el algoritmo pre-filtrá lo improbable, lo lento, lo problemático, lo no rentable.	El conflicto ya no se resuelve, se evita estructuralmente. Muere la política.
Economía del conocimiento	Circulación lenta, desigual, pero con posibilidad de reapropiación crítica. El saber puede ser arma contra hegemónica.	Extracción masiva de atención y datos. Cada interacción humana genera valor para corporaciones cognitivas. El pensamiento es explotado sin ser consciente de ello.	La IA convierte la experiencia humana en materia prima económica. Colonialismo extractivo sin territorio.
Forma de subjetividad	Sujeto interpretante, reflexivo, con derecho a equivocarse y a pensar fuera de la norma. La interioridad tiene valor.	Sujeto-perfil calculado para ser predecible: su deseo es anticipado, su conducta modulada. No piensa: reacciona.	Del sujeto al objeto estadístico. Se cancela la interioridad como fuente legítima de verdad.
Tiempo cognitivo	Tiempo largo, abierto a la lentitud, al silencio, a lo no productivo. La memoria y el archivo son resistencia.	Tiempo ultra acelerado, impulsivo, dopamínico. Cada segundo debe generar engagement, datos, señal económica.	Desaparece el tiempo para pensar contra el flujo. Solo queda tiempo para ser gobernado.
Modo de exclusión	Exclusión evidente y por tanto discutible: marginalización visible, resistible, politizable.	Exclusión invisible: lo no traducible a dato simplemente no existe para el sistema. No es excluido, es borrado.	Epistemocidio perfecto: civilizaciones expulsadas del mapa de lo pensable sin que puedan reclamarlo.

Lo más grave de esta homogeneización no es que limite el acceso a ciertas ideas, sino que anestesia la posibilidad misma de imaginar epistemologías alternativas, ya no habría una llamada batalla cultural, porque la inteligencia artificial resuelve la disputa antes de que llegue a escena.

Elimina las condiciones para que el pensamiento divergente aparezca, no simplemente para que gane, el poder algorítmico no impone una doctrina explícita, reduce la ecología mental del mundo a lo que puede ser procesado, rentabilizado o predicho, desfondando la idea misma de diversidad epistémica como recurso vital de la humanidad, ante ese escenario, la cuestión no es sólo como resistir, sino cómo garantizar que sigan existiendo mundos que el algoritmo no puede convertir en probabilidad.

2.5. ¿Qué significa resistir? Alfabetización crítica vs alfabetización servil.

La noción de alfabetización algorítmica ha sido rápidamente incorporada en los discursos educativos, pero bajo una ambigüedad estructural, que puede operar como vector de emancipación o como mecanismos de alineación funcional al orden digital, así pues, en su versión hegemónica la alfabetización algorítmica no forma sujetos críticos, sino usuarios eficientes, consecuentemente, no busca disputar la arquitectura algorítmica, sino adaptarse a ella, internalizando como inevitables su opacidad, su autoridad y su presunta neutralidad, bajo esta lógica, la alfabetización no desarticula el poder de la inteligencia artificial, lo legitima.

La alfabetización crítica, en contraste, no parte del imperativo de aprender a utilizar los sistemas, sino de interrogar las condiciones de poder que los hacen posible, Bracho Fuenmayor (2022), sostiene que su punto de partida es político antes que técnico, donde el algoritmo no es una herramienta neutra, sino una infraestructura normativa que define que es visible, predecible y gobernable, siempre considerando lo ético, siguiendo a Martínez-Pinto et al. (2024).

Por ello, alfabetizar críticamente implica, según Bracho Fuenmayor (2022) y Del Solar-Duarte & Bracho-Fuenmayor (2024), restituir la capacidad de interpelar la máquina, de leer sus supuestos ontológicos y de intervenir en su pretensión de inevitabilidad, no se pregunta cómo optimizar la inteligencia artificial para fortalecer la eficiencia, sino cuáles formas de experiencia y de decisión quedan excluidas cuando el juicio es delegado a sistemas que no admiten contradicción.

Como se evidencia, la diferencia entre ambos enfoques resulta ser fundamentalmente ontológica, donde la alfabetización servil ajustada de la población al horizonte de la inteligencia artificial proyecta como único posible, la alfabetización crítica en cambio, preserva la facultad colectiva de imaginar lo que el modelo no puede anticipar ni capturar.

La primera consolida dependencia cognitiva; la segunda plantea soberanía epistémica. Por ello la pregunta relevante no es si es necesario alfabetizar en inteligencia artificial, sino cuál modelo de alfabetización garantizará que los sujetos conserven la capacidad de decidir que formas de conocimiento merecen existir y bajo qué horizonte de legitimidad. Solo a través de esa claridad puede hablarse de resistencia, pues resistir no consiste en el acto único de rechazar la tecnología, sino de impedir que la inteligencia artificial se convierta en el marco exclusivo desde el cual definir lo real, lo pensable y lo posible.

2.6. Resistir la automatización del pensamiento: alfabetización algorítmica como praxis de soberanía epistémica

Pensar la educación en los tiempos de la inteligencia artificial (Cáñano Pérez et al., 2025) exige comprender que el centro de la disputa no gravita en torno a la tecnología, sino al derecho a imaginar aquello que la tecnología aun no puede anticipar, pues, recuperar la pedagogía de la pregunta no implica rescatar un método didáctico, sino afirmar un principio político, negar que el mundo haya sido ya definido por otros antes de que podamos interpretarlo.

En el régimen algorítmico, esto supone que educar no puede reducirse a enseñar a usar la inteligencia artificial, sino a formar la capacidad de interrogarla, de leer su arquitectura como expresión de poder, de preguntar no solo que responde, sino que excluye para poder responder. Así las cosas, dentro de un aula freireana (Aparici et al., 2021) hoy no se prohibiría el uso de modelos de lenguaje grandes (LLM), sino que lo convertirían en objeto de crítica hermenéutica, su pregunta se orientaría a ¿cómo usarlo? sino a ¿qué mundo presupone?, en razón de que la propuesta de Freire (Andrelo, 2023) no se cimentaba en la curiosidad, sino insumisión cognitiva.

Bajo esta mirada la alfabetización algorítmica no puede ser estandarizada ni neutra, ya que debe ser situada en una relación consciente de las condiciones históricas, lingüísticas y geopolíticas desde las cuales se produce el conocimiento. En América Latina, alfabetizar algorítmicamente no es enseñar a operar herramientas, sino explicar por qué nuestros datos entran modelos extranjeros, porque nuestras lenguas no forman parte de los *corpus* dominantes, y por qué eso constituye una forma contemporánea de colonialidad epistémica.

El riesgo para la región no es solo quedar rezagada, sino ser funcionalizada como periferia cognitiva del capitalismo digital, en consecuencia, exportar datos, cuerpos y lenguajes invisiblemente monetizados, para luego importar inteligencia artificial encapsulada como verdad. Ello, es representación de que ya no se extraen minerales, ni se impone ideología explícita, sino que se obtienen patrones de vida y se devuelve normatividad predictiva, así pues, el poder no evangeliza, sino que optimiza, la dominación ya no necesita del discurso civilizatorio, le basta con volverse *default*.

Si este proceso no se ve interrumpido, la brecha no será más entre quienes tienen acceso y quienes no, sino entre quienes diseñan el futuro y quienes son diseñados por él, y en este supuesto América Latina corre el riesgo de volverse masa de entrenamiento y no sujeto de deliberación. Solo desde ahí, la educación podrá recuperar su tarea fundamental, que no es entrenar consumidores digitales, sino formar sujetos capaces de interrumpir un futuro que ya se pretende decidido antes de que pueda ser pensado.

CONCLUSIÓN

La inteligencia artificial no es solo una innovación técnica, es una disputa por el poder de definir lo real, lo legítimo y lo verdadero, la cuestión resulta decisiva, no es si la inteligencia artificial será benéfica o peligrosa, sino quien fijará los criterios que organizarán el horizonte cognitivo de la próxima era. Ello definirá, si permanece sujeta a la lógica extractiva y centros epistémicos estrechos, lo cual permitirá la consolidación de una colonización cognitiva inédita, donde, ya no hará falta imponer dominación cuando baste con programas la invisibilidad de lo que desborda la estadística, entonces el peligro no es ser reemplazado por máquinas, sino renunciar aún sin advertirlo al derecho a imaginar lo que el cálculo no alcanza a dimensionar.

En este marco la alfabetización algorítmica no puede verse reducida a la adaptación funcional, toda vez que es una insurrección formativa, no se trata de mejorar destrezas instrumentales, sino de preservar la facultad de interrumpir destinos automatizados, mantener abierta la posibilidad del pensamiento imprevisto y disputar la arquitectura desde la que se decide qué conocimiento merece existir. Solo así la educación recuperará su potencia histórica, no como medio de transmisión, sino como defensa del derecho a la pregunta, y a su vez como garantía de que el futuro no se clausure antes de ser pensado.

Para América Latina, la tarea resulta inmensa e ineludible, no basta con consumir IA, hay que invertir en su diseño, disputar sus lenguajes, construir infraestructuras apropiadas y producir marcos de gobernanza desde el sur y para el sur, integrar la inteligencia artificial al currículo es insuficiente si no se integra al proyecto político de descolonización del conocimiento, anclado al desarrollo de la justicia cognitiva, la pluralidad epistémica y la autonomía cultural.

De la capacidad de responder colectivamente a este desafío dependerá, no del destino de una tecnología, sino la vigencia misma de la libertad intelectual en el siglo XXI, así la posibilidad de decidir qué entendemos por inteligencia y qué afirmamos como humano y qué mundos consideramos dignos de ser defendidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrelo, R. (2023). A comunicação em Paulo Freire e a alfabetização midiática: Relações possíveis como contribuições epistemológicas. *Razón y Palabra*, 27(116), 244-259. <https://doi.org/10.26807/rp.v27i116.2018>
- Aparici, R., Bordignon, F. R. A., & Martínez-Pérez, J. (2021). Alfabetización algorítmica basada en la metodología de Paulo Freire. *Perfiles Educativos*, 43(Especial), 36-54. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2021.Especial.61019>
- Barahona-Martínez, G. E., Gallardo-Chiluisa, N. N., Quisaguano-Caiza, Y. E., Jiménez-Rivas, D. E., Caicedo-Basurto, R. L., Guanotuña-Yaulema, J. A., Flores-Cruz, P. L., & Guevara-Hernández, D. M. (2024). *Inteligencia artificial en la educación: Avances y desafíos multidisciplinarios*. Editorial Grupo AEA. <https://www.editorialgrupo-aea.com/index.php/EditorialGrupoAEA/catalog/book/101>
- Bracho Fuenmayor, P. L. (2021). Teoría de la justicia de John Rawls desde una perspectiva de la filosofía política. *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, 12(2), 109-132. <https://doi.org/10.7770/rchdcp-V12N2-art2650>
- Bracho Fuenmayor, P. L. (2022). Gerencia y educación superior desde la perspectiva de la neurociencia. *Interacción y Perspectiva*, 12(2), 100-121. <https://zenodo.org/records/7114562>
- Bracho Fuenmayor, P. L. (2023). La justicia desde la Perspectiva Liberal de Rawls y Nussbaum. *Revista Cuestiones Políticas*, 41(76), 808-828. <https://doi.org/10.46398/cuestpol.4176.48>
- Bracho Fuenmayor, P. L. (2024). Estado fallido: Un análisis desde la perspectiva de Rotberg. *Encuentro. Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, 23, 228-244. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14268859>
- Bracho-Fuenmayor, P. L. (2025). Diálogo de saberes como método disruptivo en enseñanza-aprendizaje y evaluación del derecho a través de la investigación. *Revista Pedagogía Universitaria y Didáctica del Derecho*, 12(1), 141-160. <https://doi.org/10.5354/0719-5885.2025.75475>
- Bracho-Fuenmayor, P. L., Arcia-Hernández, P., Pérez-Vargas, R. M., Espíritu-Martínez, A. P., Abad-Paguay, A. V., Cahuana-Tapia, R. D., & Casanueva-Yáñez, G. (2025). Algorithmic Regulation, Justice, and Labor Competitiveness: The Impact of the Artificial Intelligence Regulation in Latin America. *Journal of Posthumanism*, 5(7), 1594-1608. <https://doi.org/10.63332/joph.v5i7.2947>
- Buitrago, Á., Martín García, A., & Torres Ortiz, L. (2024). La alfabetización en inteligencia artificial: Propuesta articulada de dimensiones e indicadores. *Communication Papers. Media Literacy and Gender Studies*, 13(27), 118-139. <https://doi.org/10.33115/udg-bib/cp.v13i27.23086>
- Cádano Pérez, M., Del Solar-Duarte, N., Remeseiro Reguero, R., Bracho Fuenmayor, P. L., Baeza Ugarte, C. G., & Guzmán Sánchez, M. (2025). Aprendizaje basado en el uso de herramientas de IA: Experiencia de realidad aumentada en la asignatura de “Nociones

de Economía” con estudiantes de Derecho de la Universidad Tecnológica Metropolitana del Estado de Chile. *Revista de Educación y Derecho*, (2-Extraordinario), 331-353. <https://doi.org/10.1344/REYD2024.2-Extraordinario.49196>

Cañete Estigarribia, D. L. (2025). Inclusión de la competencia digital en el currículo de formación docente en Paraguay. *Revista Colombiana de Educación*, (95), e18912. <https://doi.org/10.17227/rce.num95-18912>

Chao-Rebolledo, C., & Rivera-Navarro, M. Á. (2024). Usos y percepciones de herramientas de inteligencia artificial en la educación superior en México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 95(1), 57-72. <https://doi.org/10.35362/rie9516259>

Clemente Alcocer, A. A., Cabello Cabrera, A., & Añorve García, E. (2024). La inteligencia artificial en la educación: Desafíos éticos y perspectivas hacia una nueva enseñanza. LATAM. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6), 464-472. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3019>

Delgado, N., Campo Carrasco, L., Sainz de la Maza, M., & Etxabe-Urbieta, J. M. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial (IA) en educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207-224. <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>

Del Solar-Duarte, N., & Bracho-Fuenmayor, P., (2024). *Utilización de herramientas de inteligencia artificial en la enseñanza del Derecho: propuestas y reflexiones*. En: Torres Manrique, Jorge (Dir), *La transformación de la inteligencia artificial* (1.ª ed.). JM BOSH Editor.

Díaz-Romero, Y., De la Paz-Rosales, M. T. de J., Callan-Bacilio, R., & Bracho-Fuenmayor, P. L. (2025). Análisis teórico-conceptual de la calidad en la educación superior y sus dimensiones: Un estudio comparado. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 10(19), 110-133. <https://doi.org/10.35381/r.k.v10i19.4379>

Flores Jaramillo, J. D., & Núñez Olivera, N. R. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial en la educación en América Latina: Tendencias, beneficios y desafíos. *Revista Veritas de Difusión Científica*, 5(1), 1-22. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i1.52>

Flores, W., & Chiappe, A. (2025). Integración de la IA en la educación: Factores de preparación y competencias digitales docentes. *Revista Colombiana de Educación*, (97), e20825. <https://doi.org/10.17227/rce.num97-20825>

Gallent-Torres, C., Arenas Romero, B., Vallespir Adillón, M., & Foltýnek, T. (2024). Inteligencia artificial en educación: Entre riesgos y potencialidades. *Educational Praxis*, 19, 1-29. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.19.23760.083>

Gatti, A. (2024). Alfabetización e inteligencia artificial. *JONED. Journal of Neuroeducation*, 5(1), 52-58. <https://doi.org/10.1344/joned.v5i1.46108>

González Torres, V. H., Bracho-Fuenmayor, P. L., Baldevenites, E. V. L., Carrillo Guerrero, M. V., & Santander Erazo, R. D. (2024). Immersive learning in the metaverse: A review of evidence on pedagogical effectiveness and implementation gaps in higher education. *Metaverse Basic and Applied Research*, 3, 97. <https://doi.org/10.56294/mr2024.97>

Lucero Baldevenites, E. V., Jurado-Vásquez, H. A., Espinel, J. E., Bracho-Fuenmayor, P. L., & Contreras-Piña, G. (2024). Glosario de términos emergentes en inteligencia artificial y metaversos desde una perspectiva sociotécnica y educativa. *Metaverse Basic and Applied Research*, 3, 104. <https://doi.org/10.56294/mr2024.104>

Martínez-Álvarez, N., & Martínez-López, L. (2024). Sinergia Piaget, Vygotsky y la inteligencia artificial en la educación universitaria. *Vinculatéctica EFAN*, 10(4), 70-84. <https://doi.org/10.29105/vtga10.4-948>

Martínez-Pinto, P., Bracho-Fuenmayor, P., Pulido-Iparraguirre, C., & Guillén de Romero, J., (2024). Actuar con integridad académica: las prácticas deshonestas, crisis valórica en educación universitaria. *Revista Boletín Redipe*, 13(3), 113-136. <https://doi.org/10.36260/rbr.v13i3.2094>

Mogollón-Beltrán, M. T. (2025). Inteligencia artificial generativa en la educación superior virtual: Desafíos y percepciones docentes. *Revista Colombiana de Educación*, (97), e22440. <https://doi.org/10.17227/rce.num97-22440>

Moreno Durán, Á., & Peña Rodríguez, F. (2011). Piaget y Bourdieu: Elementos teóricos para una pedagogía ciudadana. *Revista Colombiana de Educación*, (60), 152-160. <https://doi.org/10.17227/01203916.847>

Müller de Ceballos, I. (1994). Foucault y los intelectuales de H. Quiceno y el campo intelectual de la educación de Mario Díaz. *Revista Colombiana de Educación*, (28). <https://doi.org/10.17227/01203916.5357>

Perezchica-Vega, J. E., Sepúlveda-Rodríguez, J. A., & Román-Méndez, A. D. (2024). Inteligencia artificial generativa en la educación superior: Usos y opiniones de los profesores. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-593>

Romero-García, C., Buzón-García, O., Sacristán-San-Cristóbal, M., & Navarro-Asencio, E. (2020). Evaluación de un programa para la mejora del aprendizaje y la competencia digital en futuros docentes empleando metodologías activas. *Estudios Sobre Educación*, 39, 179-205. <https://doi.org/10.15581/004.39.179-205>

DECLARACIÓN CONFLICTOS DE INTERÉS

No existen conflictos de interés.

FINANCIAMIENTO

No ha recibido subvención específica de los organismos de financiación en los sectores públicos, comerciales o sin fines de lucro.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.
Curación de datos: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.
Análisis formal: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.
Investigación: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.
Metodología: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.

Redacción - borrador original: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.

Redacción - corrección y edición: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.