

Cuadernos del Futuro, Revista de Prospectiva

Marzo
2026

5



Publicación Trimestral

**INSTITUTO
DEL FUTURO**

Instituto para Estudios del Futuro

<http://www.institutoparaestudiosdelfuturo.com>

institutodelfuturoxxi@gmail.com



Presidente

Samuel Schmidt

Tesorera

Xóchitl Patricia Campos

Comisión Académica

Alfonso Lima

Comisión de Difusión

José Luis Talancón

Comisión de Finanzas

Mentor Tijerina

Comité Ejecutivo

Raúl Arroyo

Norberto Bustos

Xóchitl Patricia Campos

Miguel Casio

Alma Beatriz Navarro

Carlos Ramírez

Samuel Schmidt

José Luis Talancón

Mentor Tijerina

Diego Velázquez

**Cuadernos del Futuro, Revista de
Prospectiva**

Directora

Alma Beatriz Navarro

Consejo Editorial

Víctor Alarcón

Guillermina Baena

César Cansino

Alma Beatriz Navarro

Samuel Schmidt

José Luis Talancón

www.institutodeestudiosdelfuturo.com
institutodelfuturoxxi@gmail.com

ISSN: En trámite
7909 comfort cove
Austin, tx 78731
Cel 512 632 9558

Número 5

Coordinación: José Luis Talancón

Sección reseñas: Guillermina Baena

Diseño: Carlos Alberto Navarro Cárdenas

TABLA DE CONTENIDO

Decálogo del futuro	04
Nota introductoria	05
Sección I. Los jóvenes y el futuro	
Ángel Lara. Riesgos socioambientales del uso de la IA	11
Norberto Bustos. Geopolítica de la periferia	20
Martin Vera. Generación verde, jóvenes, empleo y transición ecológica	31
Diego Alatorre Guzmán. Futur_ s del Pluriverso	39
Sección II. Aportes teóricos	
Luis E. Gómez. Humanimalidad	44
Luis Gilberto Caraballo. El hombre cuántico y las fronteras de la infotecnología	48
Sección III. Notas técnicas	
¿Que Piensa la Juventud Sobre el Futuro?	59
Sección IV. Reseñas bibliográficas	
Guillermina Bahena “Gobernanza Anticipatoria: Una Institucionalidad de Prospectiva para Chile” – Parlamento Chileno	65
Guillermina Bahena “Prospectiva y planificación en la era de la inteligencia artificial en América Latina y el Caribe ¿Cómo salir del entrampamiento?”- Edgar Ortégón Quiñones	68



Decálogo^{del} Futuro

Pensar y construir el futuro

1. Solemos pensar el futuro como una proyección y continuación del pasado, por eso el primer trabajo es mental: romper con el anclaje mental al pasado y al presente para imaginar un futuro diferente que pueda ser una ruptura con el presente y pasados.
2. La visión de largo plazo implica romper con el cortoplacismo, los análisis coyunturales y los acomodamientos políticos sexenales. El desafío es pensar a 20, 50, 100 años o más.
3. Pensar el futuro implica construir nuevos liderazgos capaces de diseñar acciones prospectivas y estratégicas que vayan más allá de los liderazgos transaccionales.
4. Pensar el futuro es pensar lo desconocido y lo no conocible, para construir el futuro teniendo una mente abierta que evite las disonancias cognitivas de negar lo desconocido.
5. Pensar el futuro es hacer visibles los procesos invisibles o subyacentes que se empiezan a gestar en el presente, para ello es necesario no descartar ninguna idea por descabellada que parezca.
6. Pensar el futuro es echar mano de proyecciones matemáticas, construcción de escenarios y visualización de tendencias posibles o deseables, que nos permitan hacer a un lado el ruido para ver las señales.
7. Pensar el futuro es construir utopías de un mundo mejor, sin olvidar que las distopías también son posibles.
8. Pensar el futuro es estar abierto al mundo para romper con el ensimismamiento y la visión parroquial y tribal en aras de una visión universal.
9. Pensar el futuro es contemplar la innovación científica y tecnológica como herramienta del progreso para resolver los grandes problemas del planeta y salvar a la humanidad, sin subestimar los riesgos que acarrearán ciertas tecnologías.
10. Pensar el futuro es enfrentar el reto más importante de la humanidad: salvar al planeta, a la humanidad y a la especie humana de la destrucción.

José Luis Talancón E.

En el Instituto de Estudios para el Futuro, (IEF) estudiamos una de las preocupaciones básicas y más antiguas de la humanidad: reducir la incertidumbre y controlar el Tiempo, esa dimensión que acompaña al Espacio, pero es mucho más inasible y compleja.

El enigma más encriptado de la existencia, porque sus tres versiones estructuran nuestra vida desde el nacimiento hasta la muerte. El tiempo fluye con la carga de la conciencia sobre nuestra finitud corporal e individual, frente al tiempo de nuestra especie, con la que compensamos nuestra desaparición personal, con la longevidad que fortalece la idea de la sobrevivencia y el futuro de la especie.

De ahí nuestra pasión por el tiempo futuro depositario de la esperanza, la intuición de que seguramente un mejor porvenir aguarda a nuestros hijos y nietos.

Pese al perfeccionamiento del calendario de varias culturas, el futuro no fácilmente se deja clasificar como el pasado entre edades, épocas o ciclos, marcados por hechos históricos que separan y distinguen alcances técnicos, mentalidades y sistemas de organización política y social. Jacques Le Goff, nos dice que es necesario estudiar las razones que tuvieron los hombres para periodizar el pasado.

Tal vez porque expresa la idea de transición, viraje e incluso de contradicción con respecto a la sociedad y los valores del periodo precedente.¹

No es casual que la estética del Renacimiento asociara la rueda al tiempo, la rueda como principio motriz y unificador de la

técnica, es también la Rueda de la Fortuna, el mecanismo que gira y mueve las circunstancias del pesimismo al optimismo.

que los acontecimientos fundacionales imprimen a la memoria colectiva. Desde Heráclito sabemos que lo único que no cambia es el cambio permanente.

El agua del río como metáfora del cambio constante. La fuerza móvil y movilizadora de la técnica depende de la rueda, y de ella depende también el hombre, sometido a otras fuerzas que desata con el fuego, la guerra y el poder.

Pensar hoy el futuro desde nuestro ahora, cuyas circunstancias históricas acompañan cambios de siglo y milenio, es uno de los fines de la Revista Cuadernos del Futuro del IEF, pensar los contextos prebélicos que nos revelan una humanidad ahora sí a la deriva y sin rumbo, como si fuéramos los primeros en constatar, que a mayor complejidad civilizatoria, mayor es su fragilidad, sus riesgos y su vulnerabilidad.

Ninguna época anterior presenció tal orfandad de creencias, tal desplazamiento de herramientas teóricas, tal dislocación del lenguaje y las palabras con la realidad, cuestionamiento de esquemas de pensamiento filosóficos y fórmulas políticas que hicieran viable la convivencialidad de una humanidad mundializada, enfrentada y fragmentada.

Dos mil años de Occidente, otra Roma imperial vuelve a imponer otro Calígula que juega con aranceles y fuego nuclear cuyas consecuencias anuncian catástrofe y apocalipsis, les entrega como regalo a los enemigos de Occidente su propia destrucción.

Repetición que revela que en el subsuelo de la historia se arrastra un mismo comportamiento humano, derivado de las complejas circunstancias que va creando el poder a cada ascenso en la escala de la complejidad de la organización social;

¹ Jacques Le Goff. Realmente es necesario cortar la historia en rebanadas?. FCE. México 2014.

y si es así, las diferencias técnicas, no alteran la moral ni la naturaleza humana, entonces ¿para qué cortar la historia en rebanadas? ¿Qué nos hace pensar que en el 2070 o 2095 las cosas y los tiempos de la planetarización serán diferentes?

En este espacio de reflexión multidimensional, se debate filosófica, política, sociológica y antropológicamente al Tiempo como la esencia que define a la naturaleza humana, la cual está ligada a su capacidad técnica.

La vida y el tiempo se aceleran de acuerdo al nivel de involucramiento, expansión de la división social del trabajo, el tipo de herramienta, fuente de energía y modo de producción.

Fase proto-manufacturera, industrial, carbón, petróleo, electricidad y radiación nuclear.²

La cual se acompaña por las ideas políticas que comandan al instrumento, y han contribuido a establecer las etapas histórico-evolutivas en que tradicionalmente se divide la historia.

Sin embargo, a la hora de observar el subsuelo histórico-psíquico de la condición humana, a la hora de intentar profundizar en las circunstancias reales íntimas del ejercicio del Poder y su determinación en la vida pública e individual, sólo observamos una línea de continuidad en la barbarie en que la bestia humana viene contando su propia historia como un delirio de triunfadores.

La tierra convertida en infierno, gracias a la misma facultad con la que se había erigido en Hombre. Desde el poder y su sombra de soberbia, ha venido escarbando en el mal como ningún otro ser vivo lo había provocado en la historia de la vida.

El infierno de Verdun fue superado paulatinamente primero por Auschwitz, luego por Hiroshima, después por Vietnam, más tarde por el 11/9, Irak y finalmente los delirios que padecemos bajo las figuras de Trump, Jamenei, Netanyahu bajo la tragedia de Gaza.

Todo ello induce la pregunta por la necesidad de cortar la historia en rebanadas, al observar más bien un continuo de violencia, dominación, opresión, explotación, ocupación, saqueo, auge y

caídas de imperios.

Tal síndrome de Tucídides que describe la relación histórica entre imperios decadentes a la baja, frente a poderes y valores emergentes, al interior continúan los engranes del motor central: la relación amo/esclavo que ocupó el pensamiento de Hegel.

Hoy constatamos que cuando los defensores de los humillados llegan al poder y se sirven del arsenal del cinismo de sus amos, la historia nos enseña que nadie puede resolver la dialéctica del amo y el esclavo.

Las revoluciones cambian los papeles, pero la trama es la misma.

Durante los últimos setenta años, la crisis de la representación frente a la realidad propia de la sociedad del espectáculo, imaginó con inocencia que ahora sí, -como quien sale vivo de una catástrofe- quedaban atrás peores tiempos, pareciera superada la capacidad para producir sistemáticamente sufrimiento humano a escala industrial.

Pues no, porque aquellos años 50' considerados alguna vez por mi ingenua infancia como la mejor década del siglo, fue el inicio de la Guerra Fría y su desfile de ensayos nucleares agrediendo ecosistemas por todo el planeta.

Constatamos que la ecuación entre pobreza y progreso infatigable de la técnica no dan lugar a sistemas políticos estables, más bien son síntomas de la revolución permanente, la que pasa de la guerra entre naciones, a la guerra civil entre clases y de vuelta a la guerra entre todos – como ocurre en Europa hoy- que regresa a reclutar juventud para imponer servicio militar obligatorio y elevar presupuesto militar por encima de lo asignado a salud y educación, anuncia tempestades.

² Ernest Junger habla de la correspondencia entre el cuento con la piedra, el mito con el bronce y la historia con el hierro. El nuevo Eón lo denomina “el tiempo de las radiaciones”. Si llegase a producirse una civilización, ésta tendría que darse a conocer mediante obras de arte y Ethos que dominaran al instrumento. E.J. Pasados los setentas II 1981-1985. La memoria de un siglo. Radiaciones vol. V. Tusquets Ed. Barcelona 2007.

En el ámbito de la geopolítica, tenemos argumentos para destacar hechos que si cuentan con la fuerza para marcar una disrupción histórica de gran trascendencia. El quiebre del sistema geopolítico creado al final de la 2GM llegó a su fin y el inicio de otro, no tenemos idea de que modelo lo sustituirá.

Como dijera Antonio Gramsci estaríamos en un interregno en el cual no se ve claro cómo se integrará el siguiente. Pareciera que el *Zeitgeist*, el espíritu de la época, le da la razón al postmodernismo en su debate interpretativo y axiológico con la Modernidad.

Pero no es así. Son las batallas en torno a los tiempos y espacios identitarios que cada persona, cada pueblo y sus circunstancias simbólicas y culturales le imprimen a su propia interpretación de la realidad global y multidimensional, de acuerdo a su sentido del tiempo.

Desdibujadas las creencias frente a un gran cementerio de dioses, se observan religiones agotadas y exhaustas; naufraga la humanidad en sus propias ficciones e ilusiones que creó para enfrentar al misterio de la vida y la muerte.

M. Heidegger heredero del pensamiento de Nietzsche, definió la naturaleza del hombre por su consciencia frente a la muerte y su finitud y leyó al siglo XX, como la transición de una naturaleza humana con raíz biológica, a la conciencia de su propia determinación técnica, ahí donde su animalidad alcanza a comprender su propia determinación estructural.

Todos los artículos que integran este quinto ejemplar apuntan desde diferentes perspectivas a un futuro cargado de contradicciones entre naturaleza y cultura técnica mismas que Occidente expandió por todo el espacio geográfico planetario influyendo en la historia futura del mundo y sus diversas líneas evolutivas.

Occidente contra Occidente. Tal es el escenario que tendremos en los próximos cien años, donde cada cultura gestionará esas contradicciones a su propia velocidad y especificidad asumiendo las consecuencias del impacto que el racimo técnico

actual tendrá en la economía, (costos ambientales), en la sociedad (desaparición de la noción de trabajo) y obsolescencia humana.

No es casual la vigencia del texto que lee Martin Heidegger en la ciudad de Munich en el verano de 1953, *La pregunta por la Técnica*.

El cual significa incluso hoy un intento por explicar como la humanidad ha venido evolucionando por eslabones de una cadena de invenciones e innovaciones con la que el hombre se hizo hombre, desde el desencuentro entre cazadores recolectores y agricultores, entre nómadas y sedentarios, entre artesanos y manufactureros, hoy los motores alcanzan tal fuerza que toca la psique programada con algoritmos y anuncia hoy determinar nuevamente el Futuro, cuando se enfrentan como nunca biología e historia, técnica y cultura, tradición y modernidad.

La última ilusión que promete ahora si acabar de educar y dismantelar la barbarie que habita lo humano, es también la que está proponiendo el escape biológico e imperfecto de una especie humana cargada de idealismos, creencias y ficciones, hacia una materialidad y perfeccionamiento matemático que supone una redefinición del ser humano, en camino a su obsolescencia.

Del fuego prometeico a la combustión nuclear la humanidad ha dejado la estela de una constante elevación de potencialidad productiva simultáneamente a su incapacidad para reducir conflictos, negociar diferencias y traducir la axiología medieval de la Fe, la Esperanza y la Caridad, en la tríada postulada por la Revolución Francesa: Libertad, Igualdad y Fraternidad, desde cuya órbita naufragan los Estados nacionales ante los embates de la mundialización.

En eso consistiría equilibrar moral y técnica, producción y distribución de riqueza, economía e impacto ambiental, para lo cual se requiere replantear de raíz la relación con naturaleza, tal como lo apunta el primer artículo que abre este ejemplar, escrito por Angel Lara, Riesgos socioambientales del uso de IA. Analiza las consecuencias ambientales que implicarán la demanda de electricidad requerida por la IA.

A diferencia de los debates en curso sobre la privacidad, la desinformación o la ética sobre el uso de los datos, el artículo analiza la estructura material de la IA a menudo eclipsada bajo el concepto de la nube, describe el funcionamiento de los sistemas como ChatGPT o Gemini que requieren un consumo masivo de recursos naturales, millones de litros de agua para refrigerar servidores y obtener minerales escasos.

Lo que abre un nuevo capítulo en la historia de la geografía económica que incluye poner en la mira los cascos polares y territorios como Groenlandia, el cual cuenta con más de dos millones de kilómetros cuadrados.

Al final el enfrentamiento entre hechos e interpretaciones, entre ideas y materia, entre avaricia de las élites y la miseria de las grandes masas, el conflicto central de la humanidad demanda un poder gubernamental mundial sin jerarquías como el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, que ponga en orden el saqueo que implicará la demanda ingente de recursos planetarios.

En tal contexto, la naturaleza, como la humanidad entera enfrentan un agotamiento existencial ante el paso libre de las grandes potencias que ejercen la fuerza sin ley ni respeto por la autodeterminación y la emancipación. Resulta ingenuo pensar, que los nuevos racimos tecnológicos y los algoritmos, arbitrarán mejor la convivencia y la viabilidad de la paz entre los pueblos mejor que los mismos seres humanos.

La sombra nuclear activa la desconfianza de la gente en la Técnica y activa el miedo que observó Thomas Hobbes en su época, el cual puso en marcha una serie de consecuencias epocales. Regresó la sospecha como característica que engrasa los engranes políticos.

Los miedos a los excesos de un mundo vigilado por la IA no son casuales. La edad de la desverticalización empieza buscando al hombre siempre abajo. Una tendencia al desprecio de todos por todos, se infiltra bajo control metodológico en las premisas que conforman la moderna doctrina política del hombre.

De este interés por una subjetividad uniformemente súbdita también arranca la preocupación

por un fundamento indubitable de vulgaridad universal³. De otra manera no se explican la legitimidad que adquieren comportamientos políticos propios de una megalomanía y una soberbia desbordada de muchos políticos que dirigen la escena mundial.

La desfachatez con que se autorizan invasiones y agresiones bélicas sin la autorización de sus propios congresos.

Todos los riesgos y potencialidades que la IA implican para la geopolítica de la región latinoamericana los analiza Norberto Bustos en su artículo Geopolítica de la Periferia, una prospectiva de la Inteligencia Artificial y la transformación estructural en América latina hacia 2050, en el cual propone un estudio multidimensional que recoge la posibilidad de que sea la IA el agente autónomo de reorganización del capital, tan esperado y anhelado en la región por dos siglos desde su origen, que suplante el fracaso de los estados nacionales que emergieron a principios del siglo XIX como un laboratorio de ideas políticas que confrontaron lo público y lo privado, el desempeño individual y el comportamiento de las masas, donde no pudieron salvarlos ni el anarquismo ni la Socialdemocracia.

El tercer artículo que integra este ejemplar es de Martín Vera que al contrario de la visión de Caraballo (capítulo V), no todo el panorama se vislumbra tan optimista. Generación verde, jóvenes, empleo y transición ecológica, el cual describe las muchas veces dramáticas circunstancias que enfrentan los jóvenes de distintas regiones del país y del mundo.

La adversidad de contextos económicos y culturales muy diversos, que se acompañan de la toma de conciencia ambiental radicalizada ante el cada vez mayor deterioro de la calidad del aire, la contaminación de ríos y costas, y a lo que se suma un deseo de cambio en la relación con la naturaleza derivada de un tipo de crecimiento inevitablemente depredador.

³Peter Sloterdijk, *El desprecio de las masas*. Ensayo sobre las luchas culturales de la sociedad moderna. Pretextos. España 2002. Pp41.

Pero además el artículo demuestra una contradicción profunda: mientras crece la sensibilidad ecológica, se agudiza la inseguridad laboral.

La Organización Internacional del Trabajo estima que el desempleo juvenil global es más del triple que el de los adultos.

Y lo más preocupante es que el 75% de esos jóvenes ocupados lo hace en condiciones de informalidad o subempleo, especialmente en los países del Sur Global.

En otras palabras, los jóvenes que quieren salvar el planeta, muchas veces no tienen garantizado un futuro laboral estable. Es lo que algunos sociólogos llaman la “paradoja verde”: una generación dispuesta a construir un modelo sostenible, pero atrapada en un sistema económico que aún depende de industrias contaminantes y empleos precarios.

En el capítulo IV, Futur_s del Pluriverso es un proyecto de Diego Alatorre Guzmán que integra diseño, literatura, imaginación y ciencia ficción.

Se trata de juegos y laboratorios del futuro, en el cual destaca El FUTUROSCOP!O, un juego de rol diseñado para reconocer nuestra capacidad de imaginar y construir el futuro de manera lúdica y colectiva.

La idea original surgió en 2019 como parte de la celebración del 50 aniversario del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) de la UNAM, en torno a los talleres de diseño que alimentaron el imaginario futuro del evento académico Miradas desde 2050, material que fue analizado y puesto a disposición para la modificación de sus planes de estudio.

En 2019 fue seleccionado y exhibido en la Bial de Artes y Diseño de la UNAM y publicado como un juego de rol por el Centro de Cultura Digital (CCD) de la Ciudad de México.

En la sección II, aportes teóricos, Luis E. Gómez titula Humanimalidad, una reflexión biopolítica sobre el futuro de nuestra relación con todos los seres vivos y apunta a incorporarlos a la cultura de los Derechos Humanos.

Cuestiona nuestra actual relación de domina-

ción con los seres vivos con quienes compartimos la existencia y con nuestra propia animalidad.

Un análisis entre Peter Singer y Michael Foucault, respecto al descubrimiento de esa Naturaleza con la que hemos domesticado y violentado su naturaleza y la nuestra.

Las formas de gestión de la vida y la muerte desde el Estado y la sociedad, son emplazadas bajo el umbral de una condición humana que vive de muerte y muere de vida, en una época en la cual la frialdad racional pretendería desplazar sentimientos y emociones.

El corazón tiene argumentos que la razón no entiende. La necesidad y la libertad como formas de estar arrojados al mundo, parece que no puede prescindir de la violencia implícita en las relaciones humanas y explícita en los animales. Esto está siendo profundamente cuestionado por las nuevas generaciones.

Luis Gilberto Caraballo, El hombre Cuántico y las fronteras de la Infotecnología, expone la relación directa entre el cerebro y sus propiedades cuánticas y los alcances presentes y futuros de la técnica.

En las actuales circunstancias el órgano depositario de la conciencia, el más íntimo y enigmático, desconoce su propio funcionamiento, aún más cuando las conexiones neuronales se ven sometidas a procesamiento de información externa que lo saturan y dificultan su capacidad de discernir lo verdadero de lo falso.

El ensayo apunta como hipótesis que la disrupción entre la funcionalidad neuronal y la comunicación sináptica sea una de las causas de las enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer.

Estudia la posibilidad de que la estimulación electromagnética y la nanotecnología puedan mejorar las capacidades cognitivas mediante la restauración de conexiones neuronales.

Otro punto de vista optimista en torno a los beneficios que podría aportar la IA al mundo de la salud y el conocimiento del funcionamiento del cuerpo humano.

En la sección de notas, derivada de una experiencia académica y un ejercicio prospectivo, se relata el perfeccionamiento técnico y las comunicaciones que han hecho más pequeño el espacio y un aceleramiento del tiempo, el cual aunque contribuyan a organizar, racionalizar el tiempo y su consumo, desafían a las nuevas generaciones particularmente aquellas que experimentan la vida cotidiana en la periferia urbana, y padecen la adversidad para controlar el azar, medir, prever y expandir y ejercer la prospectiva y la planeación, tal como lo revela el capítulo VI, la entrega de Rosa Ynés Alacio G. que recoge 13 narrativas de egresados de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México en torno a su propio futuro.

Importante destacar que dicho plantel fue creado para atender a la población de mayor vulnerabilidad y exclusión ubicada en la periferia urbana de Ciudad de México.

Sus ensayos fueron el resultado de un diálogo que mantuvieron con la Dra. Guillermina Baena en su conferencia Provocar lo inesperado, como parte de su reconocido magisterio sobre ejercicios prospectivos. La nota se complementa con la aplicación de la pregunta sobre cómo ven el futuro, hecha a estudiantes de secundaria en la Ciudad de México por el Profesor Norberto Zuñiga.

Fundamental que los jóvenes comprendan su futuro bajo la premisa utópica e ilustrada de que el hombre no nace, se hace, más aún en tiempos marcados por el destino que imprime y activan técnicas como la electricidad, o los fertilizantes de Fritz Haber,⁴ o el motor de combustión interna que cambian y determinan radicalmente el destino y la vida de los seres humanos, pero también revelan que la realidad siempre discurre por caminos muy distintos a los planeados o imaginados, y ese sí que es una gran limitación de los futurólogos y los especialistas en estudios prospectivos, a la hora de analizar las consecuencias e impactos que la técnica tiene en las sociedades modernas.

Finalmente tenemos la sección de reseñas bibliográficas.

Al momento de cerrar esta introducción, la invasión a Irán por parte de EU lleva más de dos semanas de haberse iniciado. Me permito citar

a un miembro del IEF Carlos Chavarría Garza, quien publicó al respecto un artículo titulado El ocaso de la verdad: ¿Es viable una civilización sin verdad?

“Somos testigos perplejos de la guerra de la información y nada podemos hacer, excepto continuar con nuestras vidas tratando de salirnos de la gran caja negra que no deja ver casi nada hacia adelante. Esta deformación de los hechos no es una táctica nueva, sino el refinamiento de un vicio ancestral. Ya en el siglo XVI, Erasmo de Róterdam advertía que para que la guerra sea posible, primero debe corromperse el lenguaje, llamando “justicia” a lo que no es más que la voluntad del más fuerte. Erasmo comprendió que la paz y la viabilidad dependen de la honestidad de las palabras; cuando el lenguaje se pone al servicio de la dominación originaria, la verdad es la primera baja del conflicto, dejando a la humanidad escasa de razones y sobrada de consignas”⁵.

⁴ Benjamin Labatut en su obra *Un verdor terrible*, Anagrama. Pp 32 cuenta como Fritz Haber fue declarado en 1918 un criminal de guerra por contribuir al asesinato en masa a las tropas enemigas con su gas de cloro durante la 1GM. Su mujer lo acusó de pervertir el conocimiento químico, de una ciencia que había creado las mayores expectativas aquellas primeras décadas del siglo, también había sido utilizada para exterminar seres humanos a escalas masivas. Se suicidó por la falta de remordimientos de su marido tras la masacre de Ypres. Paradojicamente, fue en Suiza donde huyó perseguido por la justicia. Al finalizar la guerra recibió el Premio Nobel de Química por el descubrimiento del método para extraer nitrógeno del aire, el principal elemento para estimular el crecimiento de las plantas, hecho que no sólo salvo a la especie humana de una hambruna generalizada, sino que activó el crecimiento demográfico en todo el planeta. Tal ejemplo constituye el dilema del determinismo tecnológico.

⁵ Carlos Chavarría Garza. “El ocaso de la verdad”. Los Tumbos.com, Marzo 2, 2026



Riesgos socioambientales del uso de IA

Luis Ángel Lara Pereda

Resumen

En el presente artículo se ofrece un análisis de algunos de los riesgos asociados a la operación de los sistemas de la Inteligencia Artificial (IA), particularmente de la IA generativa. Se pone especial énfasis en las implicaciones que suelen permanecer invisibles en el discurso público: los costos socioambientales.

A diferencia de los debates convencionales sobre la privacidad, la desinformación o la ética de los datos, este estudio destaca la estructura material de la IA, a menudo ocultada bajo el concepto de la nube.

Palabras clave: crisis, medio ambiente, IA, riesgo, desconfianza, tecnología.

Abstract

This article analyzes some of the risks associated with the operation of Artificial Intelligence (AI) systems, particularly generative AI. It places special emphasis on implications that often remain invisible in public discourse: socio-environmental costs. Unlike conventional debates on privacy, disinformation, or data ethics, this study highlights the material structure of AI, often obscured by the concept of the cloud.

Key words: crisis, environment, AI, risk, mistrust, technology.

⁶ Profesor en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

A lo largo del texto, se expone que el funcionamiento de sistemas como ChatGPT o Gemini requiere un consumo masivo de recursos naturales, esto incluye energía eléctrica proveniente de combustibles fósiles, millones de litros de agua para refrigerar servidores y obtener minerales escasos.

Se presentan datos comparativos que ilustran el alto costo energético de entrenar modelos de IA y el impacto local de los centros de datos, citando como ejemplo el desabastecimiento eléctrico en comunidades como Viborillas, Querétaro. El objetivo del texto es hacer un llamado a la transparencia de los costos ambientales y a la reflexión sobre la sostenibilidad de estas tecnologías, subrayando que su aparente inmaterialidad tiene consecuencias ecológicas y sociales profundas y tangibles para el planeta.

La Inteligencia Artificial generativa (IAgen) ha tenido un gran impacto en las sociedades contemporáneas. Su emergencia representa un hito debido a que puede ejecutar tareas, que se creían exclusivas del ser humano en tiempos muy breves. El uso de plataformas como Chat GPT o Gemini se ha expandido a nivel global, de tal forma que actualmente son parte de nuestras tareas cotidianas.

Los resultados que arrojan estos modelos de Inteligencia Artificial (IA) son maravillosos y han mejorado continuamente desde su aparición, No obstante es necesario reflexionar acerca de las implicaciones asociadas con su uso, ya que hay elementos que permanecen invisibles que cuentan con un impacto considerable en el plano ambiental y social.

Si bien, hay señalamientos en torno a las consecuencias que son más evidentes, como la exacerbación de información falsa y la creación de la denominada pos-realidad⁷, o las consecuencias neurocognitivas que presentarán las personas al hacer uso intensivo de estos sistemas⁸.

El aspecto negativo no se agota en estos tópicos que, debido a su manifestación inmediata, han acaparado la atención. Más allá de ello, hay elementos que permanecen ocultos y, por el al-

cance geográfico y temporal que tienen, cuentan con el potencial de afectar socialmente debido a la alta demanda de recursos ambientales que requieren para funcionar, así como al elevado uso de energía eléctrica, que se traduce en la emisión de contaminantes que afectan al medio ambiente y la salud.

¿Qué es la IA?

Debido a la popularidad de plataformas como Chat GPT es común creer que la IA es algo reciente. Sin embargo, dicha apreciación no es del todo correcta. La IA surgió hace varias décadas y lleva otro tanto con nosotros. Podemos rastrear el nacimiento de la misma durante la década de 1950, gracias a Alan Turing, quien defendía la idea de que las máquinas podían tener comportamientos considerados como inteligentes, a tal grado que un ser humano sería incapaz de distinguir si se encontraba interactuando con un agente humano o un sistema de cómputo⁹.

⁷ La posrealidad es un concepto acuñado por el filósofo alemán Markus Gabriel. Con él señala que gracias a las redes sociales, el mundo se ha convertido en un conjunto de imágenes, a partir de las cuales juzgamos los eventos más allá de la realidad, sino de su viralidad digital. En este sentido, generamos un mundo aparente, que no necesariamente tiene una existencia objetiva, sino una digital que transita a través de las redes sociales. Vid. Markus Gabriel, “El poder del arte”, en YouTube. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Zy83OIGGCn0&start=1>

⁸ Un ejemplo de ello lo tenemos en el estudio del MIT titulado Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task. En él se muestra que al utilizar LLM para la escritura de textos, la población que lo lleva a cabo tiene una menor actividad cerebral en comparación con personas que no utilizan estas herramientas. Esto se traduce en menor habilidad de pensamiento crítico, lingüística e incluso conductual. Vid. MIT, Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task. Disponible en: <https://www.media.mvit.edu/publications/your-brain-on-chatgpt/>

⁹ Ramón López, Pedro Meseguer, ¿Qué sabemos de? Inteligencia artificial, p. 15

En nuestro día a día nos relacionamos con IA de diferentes maneras. Desde el desbloqueo de nuestros smartphone a través del reconocimiento de los patrones de la huella digital o el rostro, la búsqueda de música en Spotify o YouTube, el acceso a las apps bancarias, el pase de lista con biopad en nuestros centros laborales, los predictores de texto de nuestros teléfonos y las indicaciones que le damos a asistentes personales como Siri o Alexa.

Todas y cada una de esas interacciones son muestras del funcionamiento y arraigo que tiene la IA en nuestro ámbito cotidiano. Estos usos se encuentran sumamente normalizados, a tal grado que no propician un debate o preocupación en torno a su uso, más allá del asunto de la privacidad.

A partir de noviembre de 2022, año en que apareció Chat GPT, la IA tomó un papel predominante en diversos ámbitos.

Desde las charlas de pasillo, pasando por programas académicos, hasta las políticas públicas son tópicos en los que se encuentra presente una preocupación genuina sobre el papel que la IA juega o debería jugar en la sociedad. ¿Qué ha hecho que se voltee a ver la IA después de varias décadas?

Para responder tal cuestionamiento es importante comprender qué hay de diferente y novedoso en los nuevos modelos de IA para que hayan encendido las alertas en diversas latitudes del planeta.

La IA es un área de la informática. Se caracteriza por la capacidad que tiene de analizar y procesar grandes volúmenes de información en un lapso breve.

Lleva a cabo tareas que, en principio, requerirían de inteligencia humana, ya que, a partir de una base de aprendizaje ejecuta labores de reconocimiento y predicción. En cambio, la IAgén no solamente reconoce patrones o realiza predicciones, sino que, gracias a los datos con los que se alimenta, cuenta con la capacidad de crear cosas nuevas, como texto, imágenes, vídeo, código, música o voz¹⁰.

Si bien, como se muestra en la tabla siguiente, hay diferencias entre estos tipos de IA, es importante tener en cuenta que ambas parten de un punto en común: los datos.

Los modelos de IA existentes en la actualidad son posibles gracias a la gran cantidad de datos que procesan, el denominado big data. La información que procesan los sistemas de cómputo provienen de la interacción que los usuarios tenemos al navegar en la red de internet.

Cuando scrolleamos en redes sociales, o entramos a una tienda en línea para pedir el súper estamos alimentando esas bases de datos que serán útiles para configurar una experiencia amigable en internet.

Una parte de los problemas asociados con el uso de IA emergen aquí: ¿cómo se hace uso de los datos?, ¿para qué se usan?, ¿quién los procesa?, ¿qué condiciones materiales son necesarias para que se lleve a cabo el procesamiento de los datos?

Diferencias: IA Tradicional vs. IA Generativa

Tabla Comparativa Rápida		
Característica	IA Tradicional (Discriminativa)	IA Generativa
Función Principal	Clasificar, predecir, agrupar.	Generar, diseñar, sintetizar.
Tipo de Salida	Un número, una etiqueta (Sí/No), una recomendación.	Texto, imagen, video, audio, código.
Entrenamiento	Aprende a distinguir fronteras entre tipos de datos.	Aprende la estructura y patrones de los datos para replicarlos.
Ejemplo Cotidiano	Recomendaciones de Netflix, detección de fraudes bancarios.	ChatGPT, Gemini, Midjourney (creación de imágenes).

Imagen 1. Diferencias y similitudes entre la IA e IAgén. Elaborada con Google Gemini

Estas preguntas son de suma importancia. Pues nos llevan a uno de los puntos centrales del análisis: la estructura material de los datos. Cuando accedemos a internet, lo hacemos desde nuestros equipos, ya sea el de escritorio o bolsillo.

Todo funciona de maravilla, en un espacio muy pequeño para la cantidad de información a la que accedemos.

¹⁰ Vid. IBM, ¿Qué es la inteligencia artificial (IA)? Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/artificial-intelligence>

Sin embargo, detrás de nuestros dispositivos hay una enorme maquinaria funcionando diariamente a todas horas que hace posible que nuestros ordenadores accedan en cualquier lugar a cualquier hora a nuestra información.

¿Es inmaterial la IA?

Cuando hablamos de IA no lo hacemos de una estructura material, sino, de un conjunto de algoritmos que, a partir del trabajo ingenieril pueden realizar un sin fin de tareas, con amplias ventajas si se le compara con la ejecución humana.

Principalmente su eficiencia ha hecho que la IA se posicione como una alternativa ideal para optimizar diversos procesos. Gracias a sus características se ha comenzado a innovar distintos ámbitos de las actividades humanas.

Las cadenas de producción, la atención a la salud o labores de docencia e investigación han sido los rubros principales en los que ha impactado el uso de IA.

Desde luego, ninguno de ellos está exento de cuestionamientos éticos que abarcan diversos asuntos, como el origen y uso de la información, el impacto económico o las consecuencias laborales de sustituir humanos por IA y, el daño a la dignidad humana.

Aunque se han identificado diversos riesgos vinculados con el uso de IA, sea generativa o no, estos responden a la supuesta estructura inmaterial radicada en esa entidad metafísica denominada como la nube, la cual se encuentra conformada por computadoras súper potentes, encendidas 24/7 y conectadas a la red de internet. Nosotros podemos acceder a nuestros mensajes, correos o archivos sin importar el equipo o latitud en que nos encontremos gracias a la nube.

En realidad, la nube es un nombre que mantiene en invisibilidad, al menos para el discurso público, el conjunto de estructuras materiales que hacen posible el acceso a la información y la generación de archivos nuevos al utilizar las diferentes plataformas de IA.

Millones de kilómetros de cables, energía eléctrica, combustibles fósiles, litros de agua, minera-

les extraños y escasos, así como gente con trabajos precarizados constituyen el lado oculto y la condición de posibilidad para que la IA funcione en nuestros dispositivos.

El debate en torno a las problemáticas derivadas del uso de IA está centrado en las implicaciones del uso de la información; de dónde procede y qué uso se le dará. En el impacto económico que abarca asuntos de propiedad intelectual y plagio, el desplazamiento de agentes humanos por agentes de IA e incluso la forma en que se llevan a cabo labores de producción de conocimiento.

Es comprensible que los principales análisis se enfoquen en estos ámbitos, ya que son los más evidentes e inmediatos. Sin embargo, no son los únicos ni los más preocupantes.

El uso de IA va más allá de lo que como usuario individual pueda llevar a cabo. Claro que importa el número de veces que haga uso de Chat GPT, o el uso que haga de plataformas con más libertad de creación como Grok.

Las interrogantes éticas son válidas, pues responden a un interés genuino de las personas por conocer la procedencia de lo que lee, observa, escucha o produce. Pues en parte, la democracia y cohesión social depende de ello, de la veracidad y honestidad de cada uno de los individuos que conformamos la sociedad.

No obstante, es urgente hacer visible el lado oculto, y aún más peligroso del uso de la IA.

Cada vez que accedemos a un sistema de IA en nuestro teléfono o computadora, hay una cantidad enorme de recursos naturales detrás del prompteo o interacción que llevemos a cabo.

Un vídeo, imagen, o texto generado con IA no sólo lleva el costo de la suscripción, o de la información sensible que proporcionamos, sino también un impacto ambiental considerable que abarca desde el consumo de electricidad hasta la precarización de las condiciones de vida de diversas poblaciones.

En apariencia, la IA es inmaterial, maravillosamente intangible. Podemos acceder a ella desde cualquier equipo, no importa la marca o el lugar,

nuestra sesión estará ahí, lista para continuar, recordar lo consultado, aprender de ello y mejorar nuestra experiencia.

En el fondo, hay un costo material que no es visible, por ello, difícil de creer, y comprender, que exista. Para que usted y yo podamos interactuar a través de estas líneas, se han gastado miles de litros de agua, quemado toneladas de carbón produciendo CO₂ y se han dañado ecosistemas a través de actividades de minería intensiva. Como hemos dicho, importa lo que se ve, pero más lo que no se ve.

¿Cuánto cuesta la IA?

Detrás de las promociones de nuestra plataforma preferida, la IA tiene un costo que no sólo es económico, sino ante todo, ecológico. Por ello, es obligatorio transparentar el costo, digamos, real de la IA. Más allá de los pesos que uno pueda pagar al mes por una suscripción, cada uno de nosotros termina asumiendo un costo ambiental por la posibilidad de teclear y obtener una bonita imagen o un texto útil para impresionar a los profesores o dictaminadores.

En primer lugar debemos mencionar el costo energético. Gracias a la nube, esos ordenadores que funcionan 24/7 los 365 días del año, podemos acceder cuando queramos a la IA para elaborar texto, imagen u obtener una recomendación de lugar a donde ir o película para ver.

Pues bien, esto no es neutro ni inofensivo para el planeta, así que debemos preguntarnos, en términos de electricidad ¿cuánto cuesta acceder a Chat GPT? Un primer acercamiento lo puede tener el lector, al observar su recibo de luz y hacer un cálculo del costo de uso.

Un tanto más difícil será calcular cuánto costó que esa información esté disponible de manera instantánea. De acuerdo con un estudio de diversos especialistas, el costo energético de la IA es demasiado alto¹¹. Para poder tener la primera versión de Chat GPT se necesitaron aproximadamente 1287 MWh, cifra que por sí sola nos dice poco. Para que esto sea comprensible, hay que traducirlo en términos asequibles a nuestra

cotidianidad. En función de la información periódica disponible, se estima que el consumo promedio de energía eléctrica por hogar en México ronda los 250 kWh al mes¹².

Esto significa que para lograr obtener la primera versión de Chat GPT se utilizó una cantidad de luz equivalente a la que consumen 5,148 hogares en un mes.

En esta línea argumentativa, otro elemento que debe considerarse es el uso de agua. Esto debido a que, para programas y entrenar la IA se usaron dispositivos de refrigeración para mantener los ordenadores necesarios en una temperatura óptima.

Desde esta perspectiva, el costo es también elevado. El mismo estudio estima que para enfriar los servidores en el proceso de creación de Chat GPT se utilizaron 700 mil litros del vital líquido. De acuerdo con datos periodísticos¹³, en México el consumo de agua ronda los 380 litros diarios, que supera casi en cuatro veces los 100 litros recomendados por la Organización Mundial de la Salud.

Esto significa que el sistema de enfriamiento de Chat GPT consume el agua equivalente a 1842 personas de nuestro país, o al consumo ideal de 7 mil personas. El uso de recursos energéticos es uno de los puntos de controversia actual. Por ejemplo, para objetar el alto costo energético de la IA podría argumentarse que, si bien, se usa mucha agua o electricidad en una búsqueda generada con IA, este se aminora debido a que el tiempo de uso es menor que en una búsqueda tradicional, además de que se optimiza el uso de recursos debido al volumen de información,

¹¹Vid. How Hungry is AI? Benchmarking Energy, Water, and Carbon Footprint of LLM Inference, p. 2

¹²Adela Ibarra, Cuánto es el consumo promedio de kW de una casa en México. Disponible en: <https://amif.mx/cuanto-es-el-consumo-promedio-de-kw-de-una-casa-en-mexico/>

¹³El Financiero, Día Mundial del Agua: ¿Cuánto cuesta en CDMX? y ¿Cuánta gasta una persona a diario? Disponible en: <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/2022/03/22/dia-mundial-del-agua-cuanto-cuesta-en-cdmx-y-cuanta-hasta-una-persona-a-diario/>

obtenida. No obstante, esta apreciación es errónea. De acuerdo con datos de Hadley Chance, una búsqueda potenciada con IA en Google consume 10 veces más electricidad que una búsqueda tradicional¹⁴.

Con esto, sale a la luz otro de los problemas en el uso de IA que deben plantearse con seriedad: el costo ambiental implicado en el uso individual de la IA generativa. La puesta en moda de retos o tendencias de creación de imágenes con IA generará un uso intensivo y, desde mi perspectiva, banal de estas plataformas. La denominada inferencia, o consulta personal realizada a los sistemas de IA, pondrán presión en el medio ambiente debido al uso de recursos ambientales que se gastarán en ellos. Por ejemplo, estudios realizados el año pasado indican que generar un texto de 100 palabras con Chat GPT gasta poco más de medio litro de agua¹⁵. Lo preocupante son dos cosas: no hay un solo usuario y, cada usuario no solamente genera 100 palabras.

El uso intensivo de electricidad y agua es uno de los puntos críticos en torno a la sostenibilidad de la IA.

¹⁴Hadley Chance, Mia Montoya Hammersley, “AI Is Mining More Than Data”, en Vermont Journal Environmental Law . Disponible en: <https://vjel.vermontlaw.edu/top-ten/2025-top-ten/2024/12/ai-is-mining-more-than-data/>

¹⁵Vid. Sergio Parra, “La sed de ChatGPT: la IA consume una cantidad de agua alarmante”, en National Geographic España. Disponible en: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/agua-que-gasta-chatgpt-y-otros-modelos-ia_23812

¹⁶Un centro de datos es el lugar donde vive el internet. Son instalaciones enormes en las cuales hay cientos o miles de computadores que funcionan 24/7, en ellos se procesa la información necesaria para las consultas de la red. Además de ello, estos sitios cuentan con discos duros que almacenan los datos, instalaciones eléctricas que permiten el funcionamiento y sistemas de refrigeración que mantienen en una temperatura óptima los ordenadores para obtener respuestas inmediatas. Al hacer uso de la red utilizamos los centros de datos.

¹⁷Vid. Kate Crawford, Atlas de inteligencia Artificial. Poder, política y costos planetarios, p. 75.

La demanda de energía eléctrica y la consecuente emisión de gases de efecto invernadero forma parte del conjunto de requerimientos invisibilizados de la operación de la estructura de la IA

De acuerdo con Kate Crawford los centros de datos¹⁶ son uno de los mayores consumidores de electricidad a nivel global. En este tenor, hay proyecciones que estiman que para 2040, estas instalaciones consumirán el 14% de energía producida a nivel global¹⁷.

Actualmente el consumo de energía eléctrica y de agua es desmedido. Sin embargo, además de su uso, importa la huella ecológica del mismo que, principalmente se mide en la emisión de CO2. En virtud de ello, la búsqueda de fuentes alternativas de energía se ha convertido en una de las tareas urgentes para los inversores y desarrolladores de IA.

En países como China es posible observar que el 78% de la energía que usan los centros de datos provienen de energías fósiles, lo que se traduce en 99 millones de toneladas de CO2¹⁸. Para poner las cosas claras, en promedio una persona produce alrededor de 4 toneladas de CO2 al año, lo que significa que un centro de datos emite la misma cantidad de CO2 que 24 millones 750 mil personas.

Aunado a los impactos globales, debemos señalar el impacto a nivel local y en comunidades que tiene el uso de la IA. En el caso del uso de electricidad y agua la afectación es clara, para ello podemos señalar el caso mexicano. Actualmente, Querétaro es uno de los estados de la República en los que se han instalado centros de datos. Un reportaje reciente de N+ Focus pone al descubierto el impacto socioambiental que genera en las comunidades la operación de los centros de datos.

La comunidad de Viborillas en Querétaro ha padecido los costos ambientales de las instalaciones de centros de datos en este Estado. Como se ha expuesto líneas arriba, el costo energético asociado a la IA y a la operación de los centros de datos es demasiado alto.

De acuerdo con el documental *El costo oculto* de los centros de datos, a partir de la instalación de este centro, la comunidad sufre de desabastecimiento de energía eléctrica, lo que se traduce en apagones que duran horas o días. Esto tiene impacto en sus vidas, ya que afecta actividades cotidianas, sus enseres y el patrimonio de las personas que prestan servicios que requieren abastecimiento de electricidad¹⁹.

Además del costo energético, es importante mencionar el estrés hídrico derivado de los sistemas de refrigeración indispensables para la operación de los centros de datos. La comunidad de Viborillas se localiza en una región árida, lo cual dificulta las actividades agrícolas que comúnmente se llevan a cabo en la región.

Sin embargo, debe destacarse que las empresas que han instalado sus centros de datos, como Microsoft, cuentan con acceso garantizado al agua. Desde luego, esto ha ocasionado un conflicto entre los habitantes que padecen la escasez del líquido y el gobierno que concesiona permisos de uso a particulares y garantiza el suministro de agua a costa de las actividades de los habitantes de la región.

En la tabla siguiente pueden apreciarse los costos ambientales del uso de la IA, lo que incluye el impacto por el entrenamiento de las plataformas así como el de la inferencia o consultas que se le hacen:

Impacto Socioambiental del Ciclo de Vida de la IA

Fase del Ciclo de Vida	Recurso Crítico	Magnitud del Impacto	Consecuencias Socioambientales Directas
Entrenamiento	Electricidad	Intensiva y concentrada (picos de meses). Ej: ~1,300 MWh para un LLM grande.	Emisiones de carbono puntuales altas; dependencia de la matriz energética del sitio de entrenamiento (carbón vs. renovable).
Entrenamiento	Agua	Consumo directo para refrigeración de supercomputadoras (Ej: 700 kL).	Extracción masiva de cuencas locales en periodos cortos; riesgo de estrés hídrico local.
Inferencia (Uso)	Electricidad	Continua, distribuida y acumulativa. 1 consulta IA = 10x consulta web estándar.	Presión sostenida sobre redes eléctricas nacionales; aumento de costos energéticos para consumidores residenciales.
Inferencia (Uso)	Agua	Consumo 24/7 en centros de datos regionales (hyperscalers).	Competencia permanente con agricultura y consumo humano; vulnerabilidad operativa ante sequías.
Hardware	Minerales	Extracción minera tóxica (Tierras Raras, Galio, Germanio).	Creación de zonas de sacrificio; contaminación de aguas subterráneas; conflictos territoriales.

Imagen 2. Costos socioambientales de la IA. Creada con Google Gemini

¹⁸Ibidem, p. 78.

¹⁹N+Focus, “El costo oculto de los centros de datos”, en YouTube. Disponible en: <https://youtu.be/xXFDC13ip38>

Como hemos visto, la intangibilidad de la IA es una ilusión, ya que estos sistemas cuentan con un soporte material. El desarrollo de la infraestructura necesaria para la operatividad de los mismos ha generado estrés ambiental debido al incremento en la emisión de gases de efecto invernadero y del uso de agua, tanto para los sistemas de refrigeración como para la producción de la electricidad necesaria.

Además de ello, el hardware utilizado en los ecosistemas de cómputo cuenta con una base material cuyo impacto social y ambiental debe visibilizarse.

Los procesadores y ordenadores utilizados en los centros de datos y en los dispositivos personales requieren de una cantidad significativa de minerales, cuya extracción es costosa debido a su rareza y escasez. En primer lugar, la necesidad de una gran cantidad de conductores y semiconductores eléctricos para mantener el suministro de esta energía es brutal.

Además, el uso de chips cada vez más robustos exige el suministro de materiales minerales capaces de soportar la demanda energética para usar los cada vez más desarrollados sistemas de IA.

Además del cobre²⁰ utilizado para el suministro de energía eléctrica hay un conjunto de minerales de mayor conductividad eléctrica que se utilizan para el procesamiento de información. Su rareza, escasez e incluso localización geográfica convierten su disponibilidad y suministro en un asunto geopolítico.

De esta manera, la IA se devela no sólo como un entramado de redes computacionales y de emulación cerebral, sino ante todo como un entretendido de relaciones de poder, de dominio colonial

²⁰Actualmente el cobre es considerado un material crítico por el Departamento de Energía de EUA. Esto significa que es un material indispensable para el funcionamiento de la sociedad contemporánea. En este sentido, se estima que la demanda de uso de cobre ha incrementado a partir del boom de la IA, a tal grado que se estima que su uso podría duplicarse en los próximos años. Vid. Hadley Chance, Mia Montoya Hammersley, “AI Is Mining More Than Data”, en Vermont Journal Environmental Law. Disponible en: <https://vjel.vermontlaw.edu/top-ten/2025-top-ten/2024/12/ai-is-mining-more-than-data/>

de traslado de costos ambientales y precarización laboral.

Entender las raíces materiales de la IA implica comprender los modos en que se relacionan las naciones desarrolladas con aquellas que suministran las materias primas.

Para que la capa tecnológica en la que nos desenvolvemos se mantenga funcional, además de agua y electricidad, se requieren de minerales que permiten la funcionalidad de los dispositivos que dan soporte material a la nube.

Litio, cobre, tungsteno, lutecio, holmio y algunos otros elementos exóticos son necesarios para que las computadoras, smartphones, autos eléctricos y sistemas de IA se encuentren disponibles 24/7.

Detrás de estos elementos, hay conflictos sociales, sangre, explotación laboral y devastación ambiental. Lugares marginados como Mongolia o el Congo aportan la mayor parte de minerales necesarios para la computación contemporánea, son la columna vertebral de nuestra civilización.

Las cadenas de suministro están asociadas con los conflictos sociales presentes en los países que concentran los minerales necesarios para el funcionamiento de la nube.

Por ejemplo, el Congo es una de las naciones principales en aportar cobalto y coltán, minerales indispensables para la fabricación de baterías, chips y procesadores que utilizan los ordenadores.

De igual forma, los conflictos bélicos, el desplazamiento de habitantes y las condiciones de esclavitud en sus minas son características de este sitio²¹. Si bien, esta república es parte fundamental de la vida digital contemporánea, el suministro de materias primas no reporta beneficios tangibles a sus habitantes, por el contrario, ellos padecen los costos socioambientales de la actividad de extractivismo minero.

Otro sitio importante para la actividad digital es Mongolia. En el distrito de Bayan Obo se concentran una gran cantidad de minerales raros indispensables para el funcionamiento de la dimensión material de la nube.

Alrededor del 70% de las reservas totales del mundo se concentran en este sitio, del que se extraen toneladas de tierra para recuperar los minerales necesarios para los sistemas computacionales.

No es de extrañar que, en la ciudad contigua se encuentre un lago de 9km de diámetro en el que se almacenan 180 millones de toneladas de residuos tóxicos provenientes de actividades mineras²².

La minería de tierras raras es altamente sucia y cara en términos ambientales. La extracción de minerales como galio y germanio que se utilizan en la producción de LEDs y fibra óptica requiere de la remoción de capas vegetales y grandes cantidades de tierra.

Por ejemplo, se estima que de una cantidad total de tierra removida, este tipo de elementos constituye el 0.2% del volumen extraído, en tanto el 99.8% restante se considera desecho, que ya no puede ser utilizado o reincorporado al suelo debido a que su tratamiento con ácidos y otras sustancias lo vuelven altamente tóxico, debido a la producción de azufre y otros metales pesados.

Su costo ambiental es sumamente elevado, ya que se considera que para el lavado de una tonelada de tierra se utilizan alrededor de 75 mil litros de agua y se generan una tonelada de desechos radiactivos²³.

Conclusiones

Con base en la información expuesta, es posible afirmar que la inmaterialidad de la IA es una de las mentiras más grandes en torno a su legitimación. Detrás de la maravillosa invisibilidad de la operación de los algoritmos, hay una estructura material que se alimenta vorazmente de recursos naturales finitos, cuya operatividad permanece oculta a los usuarios de estos sistemas.

²¹Vid. Kate Crawford, op. Cit. p. 63-64.

²²Ibidem, p 66-67.

²³Ibidem, p. 68.

Los elevados costos ambientales pueden medirse en el consumo de energía eléctrica, el uso de agua y la producción de residuos tóxicos derivado de la minería intensiva. El entrenamiento y uso de sistemas de IA gen como Chat GPT conlleva un alto estrés ambiental debido al elevado consumo de recursos hídricos y quema de combustibles fósiles, lo cual excede los gastos estimados como sostenibles.

La operatividad de la IA compromete su propia sostenibilidad. La huella ecológica de su uso pone en evidencia que, más allá de los problemas de transparencia en torno al Big data, deben declararse el uso de recursos naturales que hacen viable que nuestra vida digital funcione diariamente. La concientización de estos costos operativos allende el valor económico, nos debe conducir a un uso responsable de este tipo de sistemas.

Bibliografía

- Chance, Hadley, Mia Montoya Hammersley, “AI Is Mining More Than Data”, en Vermont Journal Environmental Law. Disponible en: <https://vjel.vermontlaw.edu/top-ten/2025-top-ten/2024/12/ai-is-mining-more-than-data/> [Consultado el 9 de febrero de 2026].
- Crawford, Kate, Atlas de inteligencia Artificial. Poder, política y costos planetarios, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2022.
- El Financiero, Día Mundial del Agua: ¿Cuánto cuesta en CDMX? y ¿Cuánta gasta una persona a diario?, 22 de marzo de 2022. Disponible en: <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/2022/03/22/dia-mundial-del-agua-cuanto-cuesta-en-cdmx-y-cuanta-hasta-una-persona-a-diario/> [Consultado el 9 de febrero de 2026].
- Gabriel, Markus, “El poder del arte”, en YouTube. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Zy83OIGGCn0&start=1> [Consultado el 9 de febrero de 2026].
- Ibarra, Adela, Cuánto es el consumo promedio de kW de una casa en México. Disponible en: <https://amif.mx/cuanto-es-el-consumo-promedio-de-kw-de-una-casa-en-mexico/> [Consultado el 6 de febrero de 2026].
- IBM, ¿Qué es la inteligencia artificial (IA)? Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/artificial-intelligence> [Consultado el 9 de febrero de 2026].
- Jegham, Nidhal, How Hungry is AI? Benchmarking Energy, Water, and Carbon Footprint of LLM Inference. Disponible en: <https://arxiv.org/pdf/2505.09598> [Consultado el 9 de febrero de 2026].
- López, Ramón, Pedro Meseguer, ¿Qué sabemos de? Inteligencia artificial, Madrid, CSIC-Los libros de la catarata, 2019.
- MIT, Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task. Disponible en: <https://www.media.mit.edu/publications/your-brain-on-chatgpt/> [Consultado el 6 de febrero de 2026].
- N+Focus, “El costo oculto de los centros de datos”, en YouTube. Disponible en: <https://youtu.be/xXFDC13ip38> [Consultado el 9 de febrero de 2026].
- Parra, Sergio, “La sed de ChatGPT: la IA consume una cantidad de agua alarmante”, en National Geographic España. Disponible en: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/agua-que-gasta-chatgpt-y-otros-modelos-ia_23812 [Consultado el 9 de febrero de 2026].



Geopolítica de la Periferia “Prospectiva de la Inteligencia Artificial y Transformación Estructural en América Latina hacia 2050”

Eduardo Norberto Bustos Najera

Resumen

El artículo analiza la posición de América Latina en el sistema capitalista global, caracterizada por su persistente condición semiperiférica. Ante la crisis de legitimidad del modelo neoliberal y la emergencia de la Inteligencia Artificial (IA) como agente autónomo de reorganización del capital, se propone un estudio prospectivo multidimensional.

Utilizando una metodología mixta que integra sistemas expertos humanos e IA, simulaciones de Montecarlo y cadenas de Markov, se evalúan escenarios políticos, económicos, tecnológicos y ecológicos para 2050. Los resultados sugieren que la IA trasciende su función instrumental para convertirse en un paradigma de competitividad sistémica que redefine la relación Estado-capital en la región.

Palabras clave: Neoestructuralismo, Prospectiva, Inteligencia Artificial, Geopolítica, América Latina.

Abstract

This article analyzes Latin America's position in the global capitalist system, characterized by its persistent semi-peripheral condition. Given the crisis of legitimacy of the neoliberal model and the emergence of Artificial Intelligence (AI) as an autonomous agent of capital reorganization, a multidimensional prospective study is proposed. Using a mixed methodology that integrates human expert systems and AI, Monte Carlo simulations, and Markov chains, political, economic, technological, and ecological scenarios for 2050 are evaluated. The results suggest that AI transcends its instrumental function to become a paradigm of systemic competitiveness that redefines the state-capital relationship in the region.

Keywords: Neo-structuralism, Prospective, Artificial Intelligence, Geopolitics, Latin America.

²⁴ Doctor en Estudios Sociales con enfoque en procesos políticos, Consultor independiente, correo: n0dn.info@proton.me

La trayectoria histórica y la crisis de la periferia capitalista

Históricamente, América Latina ha ocupado una posición subordinada en la división internacional del trabajo, configurando su estructura productiva y sus dinámicas políticas en función de los ciclos de acumulación del capital central (Cardoso & Faletto, 1979). Un análisis neoestructuralista identifica tres fases críticas en el último siglo que configuran el contexto actual de crisis del capital y de las relaciones internacionales.

El segundo tercio del siglo XX se caracterizó por el proyecto de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), impulsado por Estados-nación de corte liberal-desarrollista y populista (Prebisch, 1950). Este modelo, aunque logró cierto grado de diversificación, internalizó las contradicciones de la dependencia tecnológica y generó una estructura industrial desarticulada y vulnerable.

El último tercio del siglo XX estuvo marcado por el viraje hegemónico hacia la financiarización y una globalización fragmentada del aparato productivo (Harvey, 2005). El Consenso de Washington institucionalizó reformas estructurales que priorizaron la inserción competitiva en mercados globales, a menudo a costa de la desindustrialización, la reprimerización de las economías y un incremento dramático de la desigualdad.

El primer tercio del siglo XXI se define como una etapa de policrisis —ambiental, energética y de legitimidad política— cuyas tendencias proyectan una profundización de las asimetrías estructurales hacia 2050 (CEPAL, 2022). La erosión de la legitimidad de las democracias liberales y los esquemas neoliberales ha dado paso a la emergencia de lógicas neofascistas y tensiones sociales crecientes.

Es en este vacío de hegemonía donde la Inteligencia Artificial (IA) emerge como un cambio de paradigma tecnológico comparable a la Revolución Industrial. Sin embargo, su ontología difiere radicalmente: a diferencia de la máquina de vapor, la IA se manifiesta como un agente autónomo y global con capacidad de procesamiento,

aprendizaje y decisión que reconfigura las bases mismas de la acumulación del capital y las funciones burocráticas y coercitivas del Estado (Zuboff, 2019; Sadowski, 2020).

El enfoque neoestructuralista en la era digital

La teoría neoestructuralista sostiene que el desarrollo no constituye un proceso de convergencia automática entre economías, sino que requiere la construcción deliberada de una competitividad sistémica. Desde esta perspectiva, el crecimiento económico depende de la interacción sinérgica entre infraestructura física y digital, capital humano calificado, instituciones sólidas y una capacidad tecnológica endógena que permita absorber, adaptar y generar conocimiento.

En consecuencia, el desarrollo es entendido como un proceso histórico y político, condicionado por decisiones estratégicas y por la capacidad de coordinación entre actores públicos y privados. Para el análisis prospectivo en la era digital, este enfoque se apoya en el supuesto de la no linealidad del desarrollo, según el cual el futuro no sigue una trayectoria predeterminada, sino que se despliega como un conjunto de escenarios posibles.

Esta visión rechaza el determinismo histórico y subraya el papel de la agencia política, así como la relevancia de los puntos de bifurcación que pueden reconfigurar las trayectorias de largo plazo (Raskin et al., 2002). En este sentido, la perspectiva se convierte en una herramienta clave para anticipar riesgos, identificar oportunidades y orientar la acción pública en contextos de alta incertidumbre.

Asimismo, el neoestructuralismo enfatiza la articulación entre capital, Estado y tecnología, reconociendo que el cambio tecnológico no es neutral ni exógeno. Su desarrollo, adopción y efectos distributivos están mediados por la capacidad del Estado para coordinar la transformación productiva, fomentar la innovación y mitigar las desigualdades estructurales (Mazzucato, 2013).

Este enfoque también subraya la persistencia de la restricción externa en América Latina,

expresada en déficits crónicos de balanza de pagos y en una elevada dependencia tecnológica. En este contexto, la inteligencia artificial emerge como una variable estratégica cuyo impacto dependerá de su gobernanza: puede contribuir a aliviar dichas restricciones mediante la optimización de cadenas de valor y la generación de nuevos servicios exportables, o bien profundizarlas a través del pago de rentas tecnológicas y la intensificación de la extracción de datos.

En virtud de lo anteriormente expuesto, la teoría económica sirve como un marco de referencia para que el analista humano emita una manera de evaluar un proceso socioeconómico. A partir de su experiencia profesional y su sesgo ideológico, las personas generan un modelo mental que intenta simplificar la complejidad. Un economista intenta abstraer la realidad mediante incentivos y escasez; un politólogo a través de relaciones de poder y un tecnólogo a través de procesos de optimización y procesamiento de datos. Con ello se pretende separar la información útil del “ruido” para generar un reporte o análisis específico.

Posteriormente, el analista humano buscará criterios de viabilidad práctica con el objetivo de desplazar las ideas generadas en los modelos mentales de simplificación, hacia una evaluación de recursos y restricciones. No basta sólo que la solución sea perfecta sino que pueda aplicarse dentro de lo posible, ya sea en términos de costo-beneficio o políticamente adecuado.

A partir de este punto se integra la ética y la prospección de escenarios futuros para prever efectos colaterales no deseados, lo cual implica una mezcla entre el pensamiento lógico-deductivo con sensibilidad intuitiva procedente de la escala de valores de la persona.

Finalmente, procede la iteración y la escalabilidad de las ideas generadas. La iteración se refiere a la recurrencia de los patrones imaginados en el comportamiento humano general, mientras la escalabilidad se refiere a la posibilidad de replicación de dichos patrones de comportamiento colectivo en diferentes escalas de agregación de personas.

Por lo general, los investigadores son entre-

nados para emplear la lógica del diseño (design thinking) para proponer soluciones mínimas viables para el cambio en el comportamiento social, medido por indicadores de impacto para obtener datos que permitan ajustar los resultados.

Arquitectura de razonamiento de la IA para el análisis prospectivo

El razonamiento lógico de las inteligencias artificiales parte de un enfoque probabilístico e inferencial, a partir de los cuales, cada IA genera sus propios modelos de lenguaje a gran escala o Large Language Model (LMM).

Para ello, “los sistemas de IA aprenden a partir de grandes cantidades de datos, identificando patrones para hacer predicciones o tomar decisiones sin estar programados explícitamente para cada situación.”(Google Cloud, 2025).

Las IA no anticipan el futuro en sentido predictivo estricto, sino que modela trayectorias plausibles a partir de patrones identificados en grandes volúmenes de información textual. Para ello, los desarrolladores utilizan diferentes técnicas de entrenamiento del sistema para obtener información relevante a partir de los datos disponibles en la red, la capacidad de cómputo y los algoritmos que se utilizan.

La calidad y certeza de sus resultados hacen la diferencia en la confiabilidad de la IA y por tanto, su rentabilidad como negocio de las IA para aplicación de diferentes problemas. Entre las diversas técnicas de entrenamiento destacan:

- **Aprendizaje Automático (Machine Learning)** son sistemas que aprenden de los datos que permite identificar patrones, hacer predicciones y tomar decisiones sin programación estricta.
- **Aprendizaje Profundo (Deep Learning)** que parte del aprendizaje automático pero utiliza un modelo basado en la conexión sináptica de las redes neuronales, y a partir de los cuales se utilizan varias capas de decisiones probabilísticas que asemejan la rama de un árbol o una red jerárquica.

- **Procesamiento del lenguaje natural (Natural Language Process)** que permite a las computadoras interpretar y entender el lenguaje humano a partir de modelos de clasificación adaptativa que utilizan algunas tecnologías como los acompañantes virtuales como Alexa o Google Home.
- **Visión artificial (Computer Vision)** es una disciplina que permite identificar, interpretar y comprender imágenes del mundo real y traducirlas en códigos numéricos para ser interpretados por una computadora y con ello generar información.

En el caso de las IA que se utilizaron para este estudio las plataformas **ChatGPT, Google Gemini, Claude y Perplexity** que se caracterizan por tener una versión gratuita para consultas, se caracterizan porque su entrenamiento se realiza mediante el aprendizaje de regularidades estadísticas del lenguaje presentes en datos públicos, con licencia y contenidos creados por personas, lo que le permite reconocer relaciones conceptuales, secuencias causales recurrentes y estructuras argumentativas utilizadas en el análisis histórico, económico, social y tecnológico.

Con respecto a los razonamientos o técnicas que emplean las IA para el análisis prospectivo se obtuvieron las siguientes respuestas:

- **Chat GPT:** “En el ámbito de la prospectiva, este razonamiento se articula mediante la identificación de variables clave, tendencias dominantes, factores de incertidumbre y relaciones sistémicas. A partir de la información proporcionada por el usuario —y de marcos teóricos ampliamente documentados—, el modelo puede combinar enfoques como el análisis de tendencias, la construcción de escenarios y la lógica condicional (“ifelse”) para explorar futuros alternativos.”(Consultado en <https://chatgpt.com>)
- **Perplexity:** “[...]se fundamenta en un proceso estructurado de síntesis iterativa y extrapolación probabilística, que integra datos históricos, patrones empíricos y modelos paramétricos derivados de la literatura científica y técnica. En primer lugar, el sistema descom-

pone la consulta en componentes analíticos clave —tendencias, variables predictoras y horizontes temporales— mediante un enfoque de desagregación conceptual similar al utilizado en modelos econométricos de series temporales. A partir de la información accesible, que incluye bases de datos públicas, archivos adjuntos del usuario y conocimiento consolidado hasta su última actualización, Perplexity identifica relaciones causales y correlacionales mediante técnicas como el cálculo de tasas de crecimiento compuesto anual (CAGR) o regresiones logísticas sigmoideal, asegurando que las proyecciones respeten restricciones realistas como límites de capacidad máxima (K) o tasas de variación plausibles.” (Consultado en <https://perplexity.ai>)

- **Claude:** “El razonamiento lógico de Claude AI para generar análisis prospectivos se fundamenta en la integración de múltiples capacidades cognitivas computacionales que operan de manera coordinada. En primer lugar, Claude procesa y estructura la información histórica disponible mediante el reconocimiento de patrones temporales, identificando tendencias, ciclos y anomalías en series de datos. Este procesamiento inicial involucra la aplicación de principios estadísticos y matemáticos que permiten caracterizar el comportamiento histórico de las variables de interés. A partir de esta base empírica, el sistema establece relaciones causales y correlacionales entre diferentes factores, construyendo un modelo mental de las dinámicas subyacentes que gobiernan el fenómeno bajo análisis. La capacidad de Claude para manejar grandes volúmenes de información de manera simultánea le permite considerar múltiples dimensiones del problema, desde variables macroeconómicas hasta factores sociodemográficos específicos, generando así una comprensión holística del contexto analítico.” (Consultado en <https://claude.ai>)

- **Google Gemini:** “El razonamiento lógico de Google Gemini para la generación de análisis prospectivos se fundamenta en una arquitectura de redes neuronales transformadoras que operan mediante el procesamiento probabilístico de vastos conjuntos de datos multimodales. A diferencia de las proyecciones lineales tradicionales, esta inteligencia artificial emplea mecanismos de atención selectiva para identificar patrones no evidentes y correlaciones históricas en la información técnica, económica y social a la que tiene acceso. Al procesar una consulta prospectiva, el modelo no solo recupera datos estáticos, sino que simula múltiples trayectorias de eventos basadas en la inferencia lógica, evaluando la probabilidad de diversos escenarios futuros mediante el análisis de variables interdependientes y el reconocimiento de tendencias emergentes.” (consultado en <https://gemini.google.com>)

En suma, la generación de análisis prospectivos mediante sistemas de IA se articula a través de una arquitectura computacional avanzada que integra el reconocimiento de patrones históricos, la modelación probabilística y el razonamiento sistémico.

Estos modelos procesan información multimodal y datos empíricos mediante mecanismos de atención selectiva y algoritmos paramétricos —tales como regresiones logísticas o tasas de crecimiento compuesto— para trascender las proyecciones lineales tradicionales.

Al descomponer variables interdependientes y establecer relaciones causales complejas, los sistemas simulan trayectorias alternativas bajo una lógica condicional y estocástica, permitiendo la construcción de escenarios futuros que consideren tanto tendencias emergentes como restricciones de capacidad realistas, transformando así la información estática en inteligencia estratégica para la toma de decisiones en entornos de incertidumbre.

Diseño experimental para el análisis prospectivo

Para evaluar rigurosamente la capacidad de pronosticar cambios estructurales geopolíticos, se diseñó un protocolo metodológico que trasciende la opinión subjetiva y busca identificar patrones probabilísticos mediante la integración de inteligencia humana y artificial.

Con esta investigación se busca comparar los razonamientos lógicos para proyectar escenarios entre profesionales en un área del conocimiento y la inteligencia artificial. De esta manera, se pretende dar un primer acercamiento sobre el uso de la IA en el campo del análisis geopolítico y de los estudios del futuro.

Se formuló un cuestionario estructurado de 41 reactivos críticos, divididos en cuatro dimensiones interdependientes:

Política. En el ámbito político, la configuración del Estado se ve influida tanto por su relación estratégica con Estados Unidos como por su acercamiento a bloques emergentes como los BRICS, lo que abre la posibilidad de redefinir alianzas y fomentar la conformación de un bloque regional con mayor autonomía geopolítica.

Esta dinámica externa se articula internamente a través de la relación entre el Estado, la burguesía y la sociedad civil organizada, mediada por una estructura institucional que puede oscilar entre la concentración y la separación de poderes. La celebración regular de elecciones nacionales, regionales y legislativas constituye un pilar de legitimidad democrática, aunque su efectividad depende de la existencia de mecanismos institucionales que permitan a la ciudadanía incidir en políticas públicas, leyes y en la dirección general del gobierno.

En este contexto, la incorporación de agentes de inteligencia artificial en procesos administrativos, en la generación normativa o en la toma de decisiones gubernamentales plantea nuevos desafíos de gobernanza, transparencia y control democrático. Asimismo, la capacidad de consenso entre las oligarquías capitalistas, el Estado y la sociedad civil resulta clave para diseñar e implementar políticas de adaptación frente a los cambios emergentes derivados del cambio climático.

Económica. Desde la perspectiva económica, la eficiencia de la agroindustria se ha convertido en un factor central para la competitividad y la seguridad alimentaria, especialmente ante los impactos crecientes del cambio climático.

El uso de la inteligencia artificial en la optimización de cultivos, la gestión de recursos y la predicción de riesgos climáticos contribuye a mejorar la productividad y la adaptación del sector agroindustrial. A su vez, la inserción en las cadenas de valor globales y la búsqueda de mayor eficiencia energética condicionan el desempeño económico general, al igual que la adopción de IA en la generación de energía y en el mercado de valores.

La persistencia de transacciones basadas en papel moneda convive con procesos acelerados de digitalización financiera, lo que plantea retos en términos de inclusión y estabilidad.

En paralelo, la automatización de la industria manufacturera y el uso de IA en la producción de tecnología redefinen el empleo y la estructura productiva, mientras que la adaptación del sistema financiero y de la industria tecnológica al cambio climático se vuelve indispensable para la sostenibilidad.

Todo ello incide directamente en los niveles de pobreza y en la eficacia de instrumentos como el ingreso básico, cuya eficiencia depende de su articulación con un modelo económico tecnológicamente avanzado e inclusivo.

Tecnológica. En el plano tecnológico, la conectividad pública y la educación digital son condiciones fundamentales para garantizar una apropiación social amplia de las innovaciones, en particular del uso de la inteligencia artificial en asuntos públicos y en el mercado de productos.

El avance del gobierno digital y la bancarización del consumo reflejan una creciente integración de la tecnología en la vida cotidiana y en la gestión estatal, aunque también incrementan los riesgos asociados a la ciberseguridad.

La aplicación de IA en la medicina y el uso de robots e inteligencia artificial en los procesos industriales han demostrado un alto potencial para

mejorar la eficiencia, la precisión y la cobertura de servicios, pero exigen marcos regulatorios robustos.

De igual manera, el empleo estratégico de tecnologías digitales para enfrentar el cambio climático se posiciona como un eje transversal, al permitir una mejor gestión de recursos, monitoreo ambiental y diseño de políticas públicas basadas en datos.

Ecológica. Finalmente, la dimensión ecológica articula problemáticas estructurales como el acceso al agua potable, la infraestructura de transporte, la salud pública y la seguridad alimentaria, todas ellas estrechamente vinculadas a la calidad de vida y a la estabilidad social.

La educación digital y la disponibilidad de servicios tecnológicos influyen en la capacidad de las comunidades para adaptarse a fenómenos como la migración y el desplazamiento forzado derivados de crisis ambientales.

La transición hacia energías renovables se presenta como un componente esencial para reducir la vulnerabilidad climática y promover un desarrollo sostenible, al tiempo que la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas resulta indispensable para garantizar el equilibrio ambiental de largo plazo.

En conjunto, estos factores configuran un escenario en el que la sostenibilidad ecológica depende de la articulación efectiva entre políticas públicas, innovación tecnológica y participación social informada.

Cada reactivo requería asignar probabilidades de ocurrencia a cuatro escenarios predefinidos para el horizonte 2050²⁵: Tendencial (continuidad), Óptimo (mejora), Crítico (deterioro manejable) y Catastrófico (crisis irreversible).

El estudio comparó las respuestas de un panel de 3 expertos humanos (profesionales con posgrado en disciplinas acorde a las preguntas) con las generadas por 4 sistemas de IA de lenguaje de gran escala (LLMs).

²⁵ El horizonte temporal 2025-2050 se definió de manera unilateral por parte del investigador.

Ruta Metodológica del Análisis Prospectivo

Para la consulta a las inteligencias artificiales, se anexó una tabla en formato .csv correspondiente a cada uno de los cuatro temas. Posteriormente, se les solicitó que evaluaran la probabilidad de ocurrencia de distintas sentencias de acuerdo con cada escenario.

Con este propósito, se elaboró el siguiente prompt:

Prompt utilizado para preguntar a las IA.

Actúa como un analista experto en riesgos y planificación de escenarios. Tu tarea es responder un cuestionario de “n” preguntas identificadas en la columna ID (que proporcionaré a continuación) analizando la probabilidad de ocurrencia de cuatro escenarios distintos para cada sentencia. Los escenarios son:
Los escenarios son:
* Tendencial: Continuación de las tendencias actuales (2024-2025) sin cambios significativos.
* Óptimo: La situación evoluciona de la mejor manera posible, superando las expectativas.
* Crítico: La situación se deteriora significativamente con respecto al periodo 2024-2025, pero es manejable.
* Catastrófico: La situación resulta en una crisis o fallo total con consecuencias graves.
Para cada una de las 14 preguntas, debes asignar un porcentaje de ocurrencia a cada uno de los cuatro escenarios, asegurándote de que la suma de los cuatro porcentajes sea exactamente 100%.
El valor de la probabilidad de cada escenario debes ponerlo en cada celda donde la columna se llame IA.
El formato de tu respuesta debe ser exclusivamente un archivo de datos. Genera un archivo descargable en formato .csv con la siguiente estructura de encabezados:
| Pregunta_ID | Pregunta | Escenario_Tendencial_% | Escenario_Óptimo_% | Escenario_Crítico_% | Escenario_Catastrófico_% |
|---|---|---|---|---|---|
Una vez finalizada la tabla con las 15 filas, proporciona el archivo .csv listo para descargar.

Con la información generada, se integraron

las matrices de respuestas por tema de cada una de las IA.

A partir de dicha información, se analizaron los datos y se empleó un modelo para cuantificar la dinámica de transición entre los escenarios (estados), a partir de dos técnicas probabilísticas.

Se emplearon simulaciones de Montecarlo con n=10,000 iteraciones para modelar la variabilidad estocástica de los resultados y construir intervalos de confianza asociados a las probabilidades de ocurrencia de cada escenario, incorporando explícitamente la aleatoriedad inherente al sistema y las correlaciones existentes entre las variables relevantes.

De manera complementaria, se utilizaron cadenas de Markov para definir una matriz de transición de estados, a partir de la cual se estimaron las probabilidades condicionales de que el sistema evolucione desde un estado inicial —por ejemplo, el escenario “Tendencial”— hacia otros estados posibles —como el escenario “Crítico”— en un periodo determinado, lo que permitió identificar estados absorbentes, analizar la estabilidad dinámica del sistema y determinar las trayectorias de transición más probables en el horizonte temporal considerado.

Resultados y discusión

El análisis de los datos muestra que hay una mayor dispersión de las valoraciones por parte de los investigadores (human) en comparación con las IA. Como se aprecia en la figura 1, ChatGPT y Claude muestran una baja variabilidad de sus respuestas, las cuales se encuentran más cercanas al promedio de las valoraciones en comparación con Gemini y Perplexity.

Otra característica que llama la atención es la coincidencia tanto de humanos como de IA en la semejanza en la valoración de los escenarios, ya que en el óptimo y crítico es de 10 puntos cada uno, en el tendencial de 5 puntos, y en catastrófico es casi cero. Esto es importante, porque inicialmente se previó que la varianza sería mayor, bajo el supuesto de que las IA pudiesen contestar al azar, pero no fue el caso, valoraron los escenarios de manera similar.

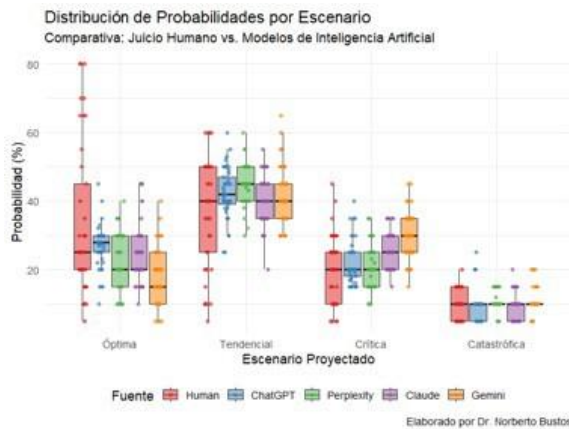


Figura 1. Distribución de puntuaciones por escenario Human-IA

Posteriormente, evaluamos la correlación de las respuestas de las IA con respecto a los humanos (Figura 2).

Encontramos que Claude y Perplexity tienden a contestar de manera más cercana a las valoraciones de los humanos. La mayor correlación Humano-IA se obtuvo con Claude con una media de 32.3% de los casos, seguido de Perplexity con 25.1%, Chat Gpt 12.15% y Gemini registró una valoración negativa con -6.5%.

Además, se encontró que el escenario donde existe mayor correlación humanos-IA es en el catastrófico con 26.32%, seguido del óptimo con 22.65%, crítico 18% y el tendencial -3.92%. Es decir, donde hubo menor correlación con las respuestas humanas fue en el escenario tendencial.

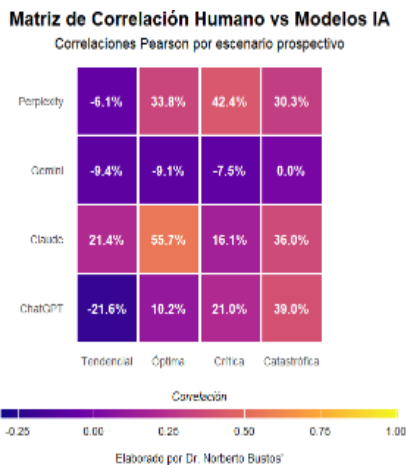


Figura 2. Matriz de correlación de respuestas Humano - IA

Finalmente, medimos el desempeño de las IA según el tema que se abordó. Esto quiere decir, qué tanto emplearon las fuentes que tuvieron a su alcance para contestar de manera autónoma y en lugar de un razonamiento azaroso.

Para ello se empleó el coeficiente ROC (Receiver Operating Characteristics) el cual permite evaluar qué tan bueno es un modelo de clasificación binaria, que en este caso fue Humano vs IA.

Para ello establecimos un umbral de 0.5 a 1.0 para calcular el desempeño de las IA en cada tema, de tal manera que ese umbral o área bajo la curva (AUC) si el indicador es cercano a .5 significa que el modelo no tiene capacidad de discriminación y es similar al azar, 0.7-0.8 el desempeño es aceptable, 0.8-0.9 el desempeño es excelente, y 0.9 a 1.0 el desempeño es casi perfecto.

Como se aprecia en la figura 3, Chat gpt alcanzó un desempeño casi perfecto en los temas económicos con 0.971 puntos, seguido de Claude que registró 0.885 puntos.

En los temas políticos, Perplexity y Gemini obtuvieron indicadores buenos con 0.83 y 0.82 puntos. En los temas ecológicos las IA obtuvieron una puntuación entre aceptable y regular, pero en los temas tecnológicos, por irónico que parezca, las IA obtuvieron los puntajes de desempeño más bajos.

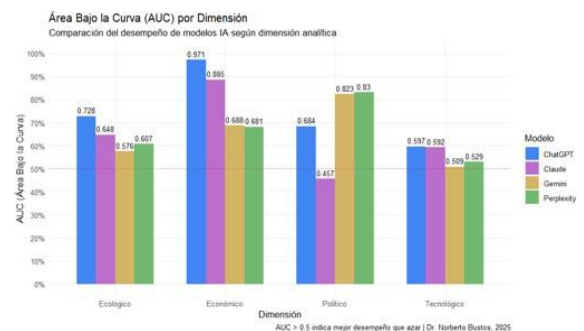


Figura 3. Evaluación del desempeño ROC

Matriz de probabilidades por dimensión

Una vez conociendo el desempeño y la correlación de las respuestas de la IA en comparación las respuestas humanas, procedimos a medir su capacidad de predicción de escenarios en la geopolítica de América Latina, teniendo como horizonte el año 2050. Para ello, calculamos los promedios de las respuestas de cada reactivo por la dimensión de análisis.

En la Tabla 1 se presentan las probabilidades promedio de ocurrencia para cada escenario, desagregadas por dimensión de análisis. El escenario Tendencial presenta la mayor probabilidad promedio (41.46%), lo que sugiere una fuerte inercia estructural. Los escenarios Óptimo y Crítico son casi equiprobables (~24%), indicando una bifurcación crítica en el futuro de la región.

Dimensión	Tendencial	Óptimo	Crítico	Catastrófico
Política	39.33 %	27.00 %	23.40 %	10.27 %
Económica	41.49 %	28.78 %	21.40 %	8.33 %
Tecnológica	43.25 %	21.10 %	25.30 %	10.35 %
Ecológica	41.75 %	19.15 %	27.10 %	12.00 %
Promedio General	41.46 %	23.98 %	24.27 %	10.21 %

Lo anterior muestra, que los análisis realizados por las IA-humano coinciden en que existe una mayor probabilidad de que el escenario tendencial prevalezca en el mediano plazo.

En cambio, señalan que los escenarios óptimos y críticos tienen la misma posibilidad de presentarse. Finalmente, coinciden que la probabilidad de ocurrencia de los escenarios críticos es de 10%.

Simulación de trayectorias y escenarios prospectivos

Ahora bien, calculamos con ello cuál sería la probabilidad de transitar del escenario tendencial a cualquier otro escenario. Par ello, generamos un modelo probabilístico basado en cadenas de Markov y simulación de Montecarlo con los cuales se identificaron tres clústeres de escenarios con probabilidades significativas para 2050:

Escenario Tendencial (Prob. ~41%): Persis-

tencia de la inercia estructural. Se caracteriza por una baja penetración de la IA en la gestión pública, políticas de adaptación al cambio climático reactivas e insuficientes, y una inserción internacional que perpetúa el rol de proveedor de materias primas y datos brutos.

Escenario Crítico/Catastrófico (Prob. combinada ~34%): Desequilibrios acelerados. Una adopción tecnológica desordenada y dirigida por intereses corporativos globales profundiza la brecha social, automatiza la desigualdad y facilita el surgimiento de regímenes autoritarios con herramientas de vigilancia y control social de alta eficiencia (tecnofascismo).

Escenario Óptimo (Prob. ~24%): Gran impulso ambiental y digital. En este escenario, los Estados latinoamericanos logran una coordinación regional para desarrollar y desplegar una IA pública. Esta se orienta a optimizar la transición energética, gestionar de manera sostenible los recursos hídricos, democratizar el acceso a servicios de salud y educación, y promover una transformación productiva de alto valor añadido.

Como se aprecia en la Figura 4, la probabilidad de la evolución de los escenarios geopolíticos en América Latina muestra una prevalencia de los escenarios tendenciales, es decir, mantener las situaciones políticas, económicas, tecnológicas y ecológicas de cada país como hasta ahora. Sin embargo, para el año 2045 la probabilidad de un cambio de escenario se acorta entre el tendencial, óptimo y crítico.

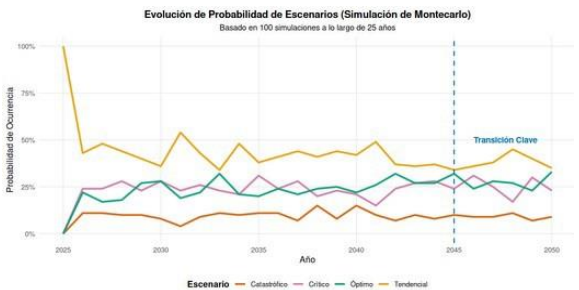


Figura 4. Evolución Probabilística de Escenarios 2025-2050

A partir del análisis prospectivo realizado, se advierte que la región enfrenta una alta incertidumbre estructural, caracterizada por un futuro abierto a múltiples trayectorias donde coexisten probabilidades considerables de mejora y deterioro. Ante este panorama, se identifican ventanas de oportunidad estratégicas, destacando la convergencia regional en torno a una infraestructura de Inteligencia Artificial (IA) pública como el catalizador fundamental para transitar hacia un escenario óptimo.

No obstante, la cristalización de dicho potencial exige el diseño e implementación de políticas adaptativas y anticipatorias que doten a los decisores públicos de marcos de gobernanza flexibles, capaces de responder con agilidad a las dinámicas cambiantes del entorno.

Esta transición es crítica debido a la presencia de riesgos sistémicos crecientes hacia el año 2050, donde la convergencia de crisis ecológicas, la contracción demográfica de la población joven y las tensiones de la geopolítica tecnológica amenazan con exacerbar las vulnerabilidades estructurales preexistentes.

Riesgos y oportunidades

Los resultados corroboran la tesis central de que la IA trasciende una visión puramente instrumentalista. Los sistemas autónomos están asumiendo roles de toma de decisiones operativas y tácticas en las cadenas logísticas, financieras y de producción globales.

Para las economías periféricas, esta agencia algorítmica representa una disyuntiva fundamental:

Riesgo - Colonialismo de datos: Consolidación de un modelo donde las corporaciones tecnológicas extraen, procesan y monetizan los datos generados en la región, externalizando los costos sociales y ambientales, sin generar capacidades locales ni retorno fiscal significativo (Couldry & Mejias, 2019).

Este estudio confirma que la integración

de metodologías de IA en los estudios prospectivos ofrece una precisión analítica superior para identificar puntos de inflexión (tipping points) y probabilidades de transición entre escenarios geopolíticos.

Los hallazgos apuntan a una ventana de oportunidad crítica hacia 2045, donde las trayectorias probabilísticas divergen significativamente.

Oportunidad
Construcción de una gobernanza alternativa basada en infraestructuras públicas de datos regulatorios que protejan los bienes digitales comunes, y el fomento de un eco innovador orientado al bien público y la transformación productiva.

Desde una perspectiva neoestructural, se derivan tres recomendaciones centrales de política:

Intervención estatal estratégica para una IA pública: El mercado, por sí solo, no orientará el desarrollo de la IA hacia la equidad y la sostenibilidad. Se requiere un Estado emprendedor y regulador que promueva activamente la “IA pública” para fines de planificación nacional, optimización de servicios sociales y resolución de problemas complejos (Mazzucato, 2021).

Transformación productiva con soberanía digital: América Latina debe ejecutar una transición estratégica de ser mera consumidora de algoritmos patentados a ser desarrolladora de soluciones tecnológicas soberanas. Esto implica inversión masiva en educación STEM, creación de centros de investigación en IA aplicada a problemas regionales, y políticas de compra pública que fomenten la industria local.

IA para la resiliencia ecológica: La prospectiva hacia 2050 señala que la seguridad hídrica y energética serán los ejes del conflicto y la cooperación geopolítica. La IA debe ser la herramienta central para la modelización climática, la gestión inteligente de redes eléctricas renovables y la agricultura de precisión que conserve recursos.

En definitiva, la IA no representa el fin del libre mercado, sino el amanecer de una era donde la organización del capital es, crecientemente, algorítmica.

La pregunta decisiva para América Latina no es si será afectada por esta ola, sino si tendrá la capacidad institucional y política para ser programadora de su propio destino digital, o si permanecerá, una vez más, en el lugar del programado en esta nueva y profundamente asimétrica estructura global.

Finalmente, es importante señalar que esta investigación reconoce importantes limitaciones metodológicas. La matriz de transición de estados, aunque poderosa, es inherentemente estática y requiere actualización periódica con datos nuevos para reflejar la naturaleza dinámica de los sistemas sociales.

La precisión de los resultados está condicionada por el número y la calidad de las simulaciones realizadas, así como por los supuestos iniciales del modelo. La principal limitación es la necesidad imperativa de complementar estos hallazgos cuantitativos con análisis cualitativos profundos (históricos, políticos, culturales) que brinden contexto y expliquen causalidades.

En este sentido, se advierte que las líneas futuras de investigación incluyen: (1) ampliar la muestra de expertos humanos y tipos de IA; (2) incorporar variables macroeconómicas específicas y métricas de deuda ecológica; (3) desarrollar escenarios sectoriales desagregados (minería, agricultura, finanzas); y (4) buscar la validación empírica retroactiva de las transiciones críticas pronosticadas.

Este programa de investigación apunta a consolidar un marco analítico crítico que, desde la periferia, interrogue el papel de la tecnología en la reproducción o transformación de las asimetrías globales.

Referencias

- Cardoso, F. H., & Faletto, E. (1979). Dependencia y desarrollo en América Latina. Siglo XXI.
- CEPAL. (2022). Hacia la transformación del modelo de desarrollo en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas.
- Couldry, N., & Mejias, U. A. (2019). The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism. Stanford University Press.
- Google Cloud, 2025, <https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence?hl=es>
- Harvey, D. (2005). A brief history of neoliberalism. Oxford University Press.
- Mazzucato, M. (2013). The entrepreneurial state: Debunking public vs. private sector myths. Anthem Press.
- Mazzucato, M. (2021). Mission economy: A moonshot guide to changing capitalism. Harper Business.
- Prebisch, R. (1950). The economic development of Latin America and its principal problems. United Nations.
- Raskin, P., Banuri, T., Gallopín, G., Gutman, P., Hammond, A., Kates, R., & Swart, R. (2002). Great transition: The promise and lure of the times ahead. Stockholm Environment Institute.
- Sadowski, J. (2020). Too smart: How digital capitalism is extracting data, controlling our lives, and taking over the world. The MIT Press.
- Zuboff, S. (2019). The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power. PublicAffairs.

Paginas de IA consultadas

- Perplexity: <https://www.perplexity.ai/>
- Google Gemini: <https://gemini.google.com/app?hl=es>
- Chat GPT: <https://chatgpt.com>
- Claude: <https://claude.ai>

Para consultar las matrices temáticas

https://github.com/EDxBN82/Teoria_politica/blob/main/cuestionario_ia_human.xlsx



Generación verde: jóvenes, empleo y transición ecológica

Martín C. Vera Martínez

Resumen

La crisis climática y la precariedad laboral están configurando una nueva identidad generacional: la de los jóvenes que buscan articular la sostenibilidad con el sentido del trabajo. Este ensayo examina el papel de la llamada ‘generación verde’ en la transición hacia economías sostenibles, con un enfoque comparado entre América Latina, Europa y Asia.

Se analizan tendencias globales de empleo verde, educación ambiental y políticas públicas, argumentando que las juventudes emergen como actores estratégicos para redefinir la ética del desarrollo en el siglo XXI, sus múltiples relaciones causales y el énfasis en las políticas públicas necesarias en la próxima década.

Palabras clave: juventud, sostenibilidad, empleo verde, políticas públicas, transición ecológica

Abstract

Climate crisis and labor precariousness are shaping a new generational identity: that of young people seeking to connect sustainability with the meaning of work. This essay explores the role of the so-called ‘green generation’ in the transition toward sustainable economies, through a comparative approach between Latin America, Europe, and Asia. It analyzes global trends in green employment, environmental education, and public policy, arguing that youth are emerging as strategic actors in redefining the ethics of development in the 21st century, its multiple causal relationships and the emphasis on the public policies needed in the next decade.

Keywords: youth, sustainability, green jobs, public policies, ecological transition

²⁶ Profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Baja California. Correo: martin.vera@uabc.edu.mx

Introducción: la promesa verde de una generación global

El siglo XXI enfrenta una encrucijada histórica: La juventud actual, heredera de los impactos del cambio climático, no solo observa la crisis ecológica, sino que la vive como experiencia formativa.

El informe del IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) en 2023 advierte que los últimos cinco años han sido los más cálidos registrados, con un aumento promedio de 1.2 °C. Este contexto ha moldeado una conciencia generacional global, en la que los jóvenes buscan un equilibrio entre sostenibilidad y justicia social.

Este trabajo reflexiona en torno a los factores causales que mueven a que la juventud emerja como un actor decisivo para enfrentar la crisis climática global y apunta también a recopilar algunas propuestas de políticas públicas necesarias en la próxima década.

Juventud y crisis ecológica: diagnóstico global

En América Latina, el PNUD señala que el 70% de los jóvenes considera el cambio climático la mayor amenaza. En Europa, Eurobarómetro indica que el 85% de la sociedad apoya políticas climáticas más estrictas, mientras que en Asia el Banco Asiático de Desarrollo documenta una expansión de empleos verdes en sectores de tecnología limpia.

Este consenso intercontinental sugiere una generación más consciente, pero también más vulnerable a la precarización laboral. La OIT estima que el desempleo juvenil global alcanza 13%, con fuertes desigualdades entre regiones y géneros, esta tasa, aunque ha bajado, sigue siendo muy importante.

La relación entre juventud y medio ambiente se ha convertido en uno de los temas más urgentes y simbólicos de nuestro tiempo. Ninguna generación anterior había crecido con tanta conciencia sobre la fragilidad del planeta ni con tanta exposición mediática a sus síntomas: incendios forestales, graves, inundaciones, sequías, huracanes más

intensos, deshielos acelerados y olas de calor que afectan incluso a regiones tradicionalmente templadas.

Para millones de jóvenes, el cambio climático no es una abstracción científica ni un tema de política internacional, sino una experiencia cotidiana que condiciona su manera de pensar el futuro, el trabajo y la vida misma.

Hay un sentimiento compartido de vulnerabilidad y de responsabilidad. Desde México hasta Argentina, la preocupación ambiental aparece muchas veces por encima de la pobreza o la corrupción, lo que marca un cambio importante en las prioridades sociales. Las nuevas generaciones ya no entienden el bienestar solo como crecimiento económico, sino como la posibilidad de vivir en un entorno sano y sostenible.

En Europa, los menores de 30 años apoyan políticas climáticas más estrictas, incluso si implican mayores costos económicos a corto plazo. Esto muestra una disposición generacional a sacrificar comodidad inmediata en favor de beneficios futuros.

En países como Alemania, Suecia o los Países Bajos, el activismo juvenil ha influido directamente en la agenda pública: las huelgas escolares por el clima, inspiradas por Greta Thunberg, lograron que los gobiernos se comprometieran con metas más ambiciosas de reducción de emisiones. Europa ha logrado construir una cultura verde institucionalizada, donde la preocupación por el medio ambiente se traduce en políticas concretas y programas de empleo sostenible.

Mientras tanto, en Asia, el escenario es diferente pero igualmente dinámico. En lugar de centrarse solo en la protesta, muchos jóvenes asiáticos se han enfocado en la innovación tecnológica y el emprendimiento verde. Según el Banco Asiático de Desarrollo, en países como Corea del Sur, Japón y China está creciendo un nuevo sector de empleos relacionados con la energía solar, la movilidad eléctrica y la eficiencia energética.

Allí, la juventud está siendo protagonista de un proceso de transformación productiva: empresas tecnológicas lideradas por menores de 35 años

están desarrollando soluciones ecológicas que luego se exportan a todo el mundo, como The Ocean Cleanup, Antora Energy o Living Carbon, que trabajan aceleradamente en descarbonización y tratamiento de residuos plásticos. La sostenibilidad, en estos contextos, se percibe menos como una consigna política y más como una oportunidad económica.

Este panorama global revela una coincidencia generacional: los jóvenes de distintas regiones, aunque enfrentan contextos económicos y culturales muy diversos, comparten una misma conciencia ambiental y un deseo de cambio. Pero también muestra una contradicción profunda: mientras crece la sensibilidad ecológica, se agudiza la inseguridad laboral.

La Organización Internacional del Trabajo estima que el desempleo juvenil global es más del triple que el de los adultos. Y lo más preocupante es que el 75% de esos jóvenes ocupados lo hace en condiciones de informalidad o subempleo, especialmente en los países del Sur Global.

En otras palabras, los jóvenes que quieren salvar el planeta muchas veces no tienen garantizado un futuro laboral estable. Es lo que algunos sociólogos llaman la “paradoja verde”: una generación dispuesta a construir un modelo sostenible, pero atrapada en un sistema económico que aún depende de industrias contaminantes y empleos precarios.

En América Latina, por ejemplo, muchos jóvenes con formación ambiental terminan trabajando en sectores informales o en ocupaciones sin vínculo alguno con la sostenibilidad. En Europa y Asia, aunque existen programas de empleo verde, su acceso suele requerir formación técnica avanzada, lo que amplía la brecha entre quienes pueden y quienes no pueden participar en la transición ecológica.

A esta desigualdad se suma la brecha de género. Las mujeres jóvenes, según la OIT, enfrentan mayores dificultades para acceder a empleos verdes bien remunerados y continúan subrepresentadas en carreras de ciencia, tecnología e ingeniería, donde se concentra gran parte de la innovación ambiental.

Sin embargo, son ellas quienes lideran buena parte de los movimientos sociales y comunitarios por la defensa del territorio y los derechos ambientales. Desde Asia Meridional hasta los Andes, las lideresas jóvenes han sido clave para impulsar la justicia climática desde abajo, combinando el activismo con la educación y la economía solidaria.

Otro aspecto fundamental es el impacto psicológico y cultural del cambio climático en la juventud. Varios estudios recientes hablan de ecoansiedad, un sentimiento de angustia y desesperanza frente al deterioro ambiental.

Según un estudio publicado en The Lancet Planetary Health, el 59% de los jóvenes encuestados en 10 países afirmó sentirse “muy preocupado” o “extremadamente preocupado” por el futuro del planeta. Muchos reportaron sentir enojo, tristeza o impotencia ante la inacción política. Pero esta ansiedad no se traduce solo en miedo: también impulsa nuevas formas de compromiso.

No es necesario que los individuos hayan vivido de manera directa algún desastre ambiental, como un tsunami o un incendio, basta con que vean en las noticias información sobre estos hechos para que tengan pensamientos catastróficos.

Así, emerge una generación globalmente conectada por la causa ambiental. En lugar de hablar de juventudes nacionales, algunos investigadores proponen el concepto de “ciudadanía climática”: una identidad transnacional basada en la defensa del planeta como bien común.

Jóvenes europeos que apoyan proyectos de reforestación en América Latina, activistas asiáticos que colaboran con comunidades africanas, o emprendedores latinoamericanos que desarrollan tecnologías limpias para mercados globales son ejemplos de una solidaridad ambiental que trasciende fronteras.

Sin embargo, la fuerza de esta conciencia global enfrenta obstáculos estructurales. Los jóvenes tienen una voz potente pero un poder limitado. En la mayoría de los países, sus propuestas ambientales chocan con intereses políticos o económicos que priorizan el crecimiento inmediato sobre la sostenibilidad a largo plazo.

Además, los espacios institucionales de participación suelen estar diseñados para adultos, lo que excluye a las generaciones más jóvenes de los procesos de decisión. La paradoja se repite: los jóvenes serán quienes vivan las consecuencias más graves del cambio climático, pero siguen teniendo poca influencia real sobre las políticas que podrían mitigarlo.

Por todo esto, entender el papel de la juventud en la crisis ecológica requiere superar la visión romántica del “activismo juvenil” y reconocerla como una fuerza transformadora con demandas concretas: educación ambiental, empleos sostenibles, participación política y justicia intergeneracional. Los jóvenes no piden solo ser escuchados, sino formar parte activa de las soluciones.

El diagnóstico global muestra, en síntesis, una juventud que comparte un mismo horizonte: un futuro verde, justo y digno. Pero también revela un conjunto de desafíos que solo podrán resolverse con voluntad política, inversión educativa y cooperación internacional. La generación verde existe, está organizada y tiene un mensaje claro: el tiempo de actuar ya no es el futuro, sino el presente.

El empleo verde: promesa, límites y desafíos estructurales

La Organización Internacional del Trabajo define el empleo verde como aquel que contribuye a preservar o restaurar el medio ambiente. Globalmente, se proyecta la creación de 24 millones de empleos verdes para 2030, aunque el acceso desigual a la tecnología y la inversión genera brechas.

En Europa, el Pacto Verde Europeo impulsa una economía climáticamente neutra para 2050. En Asia, Corea del Sur y Japón han desarrollado planes nacionales de economía circular. América

Latina, sin embargo, enfrenta un doble desafío: la transición energética y la informalidad laboral.

En México y Brasil, los empleos verdes crecen en energías renovables, pero siguen limitados por falta de financiamiento y educación técnica.

Hablar de empleos verdes ya no es una cuestión de futuro, sino una necesidad del presente.

En términos simples, un empleo verde es aquel que ayuda a mejorar la relación entre el ser humano y el planeta, al mismo tiempo que genera ingresos dignos.

En Asia, la tendencia va por otro camino, más ligado a la tecnología y la eficiencia industrial. Corea del Sur, por ejemplo, impulsó desde 2020 su K-Green New Deal, un plan de inversión pública que promueve energías limpias, reciclaje electrónico y transporte con bajas emisiones.

Corea sigue siendo el cuarto mayor importador de carbón del mundo y el tercer mayor inversor en proyectos de carbón en el extranjero. Japón, por su parte, avanza en el desarrollo de una economía circular, donde los materiales se reutilizan y los desechos se reducen al mínimo.

En ambos casos, la juventud juega un papel clave: jóvenes ingenieros, emprendedores y diseñadores están desarrollando soluciones innovadoras que exportan a todo el mundo.

En América Latina, el panorama es más desigual. La región enfrenta un doble desafío: por un lado, avanzar hacia la transición energética; por otro, enfrentar la persistente informalidad laboral que afecta a más del 50% de los trabajadores jóvenes.

Aunque países como México, Chile y Brasil han hecho avances en energías renovables —especialmente solar y eólica—, la creación de empleos verdes formales sigue siendo limitada. La falta de financiamiento, la escasa educación técnica y las políticas públicas fragmentadas dificultan que el potencial ecológico se traduzca en oportunidades reales para la juventud.

Ejemplos de empleos verdes

Los empleos verdes no se limitan a los científicos o ingenieros. Existen múltiples ocupaciones, tanto técnicas como comunitarias, que contribuyen directamente a la sostenibilidad. Algunos ejemplos son:

- Técnicos en instalación de paneles solares y turbinas eólicas, hoy muy demandados en México, España y China.

- Agricultores agroecológicos, que producen alimentos sin pesticidas ni fertilizantes químicos, fortaleciendo la seguridad alimentaria local.
- Especialistas en gestión de residuos, que trabajan en reciclaje, compostaje o reutilización de materiales electrónicos.
- Arquitectos y constructores sostenibles, que diseñan viviendas eficientes en energía y materiales, como ocurre en países nórdicos.
- Guías de ecoturismo, que promueven prácticas de conservación ambiental en zonas rurales o naturales.
- Desarrolladores de software para eficiencia energética, un campo emergente en India, Japón y Corea.
- Educadores ambientales y comunicadores verdes, que sensibilizan a la población sobre consumo responsable y cambio climático.

Estos empleos muestran que la transición ecológica no es solo un asunto tecnológico, sino también cultural y social. Cualquier profesión puede volverse “verde” si incorpora principios de sostenibilidad y responsabilidad ambiental.

A pesar de estas oportunidades, existe un riesgo importante: que el discurso del “empleo verde” se utilice solo como una etiqueta de moda sin cambios estructurales profundos. Algunas empresas promueven prácticas sostenibles de forma superficial (greenwashing), sin transformar verdaderamente sus procesos productivos ni mejorar las condiciones laborales.

La sostenibilidad, en ese caso, se convierte más en una estrategia de marketing que en un compromiso ético. Aun con estas limitaciones, el empleo verde representa una promesa poderosa: la posibilidad de alinear el desarrollo económico con la justicia ambiental.

Para que esa promesa se cumpla, los gobiernos deben invertir en educación técnica y científica, las universidades deben incluir la sostenibilidad en sus planes de estudio, y las empresas deben asumir su responsabilidad ecológica más allá del discurso.

El desafío está en lograr que los empleos verdes no sean un privilegio de los países ricos o de

las élites tecnológicas, sino una puerta de entrada al trabajo digno y sostenible para todos los jóvenes del mundo. Solo así la transición ecológica podrá considerarse justa y verdaderamente global.

Educación para la sostenibilidad: la universidad como laboratorio del futuro

La UNESCO advierte que solo el 39% de los sistemas educativos incluye la sostenibilidad de forma transversal. En Finlandia y Alemania, las universidades incorporan criterios de neutralidad de carbono en su gestión institucional.

En América Latina, la Universidad de Costa Rica y la UNAM destacan por integrar programas de economía verde y energía sostenible. En Asia, universidades como Tsinghua o Kyoto desarrollan incubadoras de innovación verde. Esta tendencia muestra que la formación superior es clave para vincular conocimiento y acción ambiental.

Juventud, justicia social y ética ambiental

El ambientalismo juvenil contemporáneo se nutre de movimientos como Fridays for Future o Extinction Rebellion. Estos colectivos exigen una transición justa que no repita las desigualdades del pasado.

La juventud reclama una ética del cuidado, conectando ecología con feminismo y saberes indígenas (Shiva, 2020). En América Latina, los pueblos originarios ofrecen modelos de sostenibilidad comunitaria que inspiran a las nuevas generaciones.

En Asia, el concepto de ‘economía del bienestar’ promueve equilibrio entre productividad y armonía natural.

El nuevo ambientalismo juvenil no solo busca proteger bosques, mares o animales; busca también cambiar la forma en que entendemos la justicia y el progreso. Para las generaciones jóvenes, el problema ecológico no está separado de la desigualdad social.

El deterioro ambiental afecta más a quienes menos tienen: las comunidades pobres, las mujeres, los pueblos rurales o indígenas, y los países del Sur Global. Por eso, cada vez más jóvenes entienden que cuidar el planeta también significa cuidar a las personas.

Los movimientos juveniles de las últimas décadas lo han dejado claro. Fridays for Future, impulsado por Greta Thunberg, se ha extendido por más de cien países y ha logrado que millones de estudiantes salgan a las calles a exigir acciones concretas contra el cambio climático.

Extinction Rebellion, surgido en el Reino Unido, utiliza la desobediencia civil pacífica para presionar a los gobiernos y corporaciones. Pero más allá de las marchas y las pancartas, lo que une a estos movimientos es su visión ética: la convicción de que no hay futuro posible si no se transforma el sistema económico que produce tanto daño ambiental como desigualdad.

La juventud propone así una “transición justa”, un concepto que significa pasar a una economía ecológica sin repetir las injusticias del pasado. En otras palabras, que los costos del cambio no recaigan solo en los trabajadores, las mujeres o los países pobres. Una transición justa busca garantizar empleos dignos, energías limpias accesibles y decisiones colectivas. Los jóvenes no quieren un mundo más verde si ese mundo sigue siendo desigual.

En este sentido, ha ganado fuerza la idea de una “ética del cuidado”. Cuidar del planeta, de los otros y de uno mismo se convierte en una forma de resistencia frente al individualismo y la cultura del descarte.

Esta ética conecta el pensamiento ecológico con los movimientos feministas, que desde hace décadas denuncian cómo la explotación de la naturaleza se parece a la explotación del cuerpo y del trabajo de las mujeres.

La filósofa india Vandana Shiva una de las voces más influyentes como filósofa, activista antecorporativista, ecofeminista denuncia que la “Revolución Verde” industrial (basada en monocultivos, pesticidas químicos y semillas patentadas por grandes corporaciones) no solo destruye la bio-

diversidad y contamina el medio ambiente, sino que también despoja a los pequeños agricultores (especialmente a las mujeres del Sur Global) de sus conocimientos ancestrales y su autonomía.

En América Latina, esa ética se entrelaza con los saberes de los pueblos originarios. Comunidades andinas, mayas y amazónicas han practicado durante siglos un modo de vida basado en la reciprocidad con la naturaleza.

Conceptos como el buen vivir (sumak kawsay, en quechua) proponen una relación armónica entre el ser humano y su entorno, donde el bienestar no se mide por la acumulación material, sino por el equilibrio entre comunidad, tierra y tiempo. Muchos jóvenes urbanos están recuperando estas visiones ancestrales como fuente de inspiración para nuevos proyectos de vida sostenible.

En Asia oriental, la idea de una “economía del bienestar”, difundida por medios como Nikkei Asia, busca armonizar productividad y calidad de vida. Japón, Corea del Sur y Taiwán exploran modelos de desarrollo que reduzcan el estrés social y fomenten el respeto al medio ambiente.

Esta visión propone una economía más humana, donde el éxito no se mida solo en cifras de crecimiento, sino en salud, educación y bienestar colectivo.

En los años 90, Francia en voz de Nicolás Sarkozy ya proponía el cambio del PIB por un indicador que incluyera la felicidad en términos de la calidad de vida en las ciudades complejas. Incluyendo indicadores propios de la sostenibilidad y el cuidado del ecosistema armonizados con el bienestar de la gente.

De esta manera, la juventud está tejiendo un puente entre la justicia social y la justicia ambiental. Su mensaje es claro: no hay planeta sano en una sociedad enferma, ni justicia climática sin justicia humana.

Frente a la cultura del consumo rápido y el progreso ilimitado, las nuevas generaciones reivindican la sencillez, la empatía y la cooperación como formas de resistencia.

Más que una protesta, el ambientalismo juvenil es una revolución moral silenciosa.

Una revolución que invita a pensar distinto: a medir el éxito no por lo que se gana, sino por lo que se cuida.

Políticas públicas y transición justa para las juventudes

La CEPAL y la OIT, destacan que la transición ecológica debe acompañarse de políticas de empleo juvenil. En Europa, el Fondo Social Verde financia capacitación y reconversión laboral. En Chile y Costa Rica, los planes nacionales de descarbonización priorizan la inclusión juvenil.

En Japón, el ‘Green Growth Strategy’ busca armonizar innovación y trabajo decente. Estas experiencias sugieren que la transición justa requiere coordinación entre gobiernos, universidades y sector privado.

En todo el mundo se reconoce que el cambio hacia economías sostenibles no puede depender solo de la iniciativa individual. Requiere políticas públicas sólidas, capaces de garantizar que la transición ecológica sea también una transición justa, es decir, que no deje atrás a los trabajadores ni a las generaciones jóvenes.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe y la Organización Internacional del Trabajo, coinciden en que los gobiernos deben actuar ahora, mientras aún es posible orientar la reconversión productiva hacia la inclusión y la equidad.

El primer gran reto es preparar a la juventud para los empleos del futuro verde. Las transformaciones tecnológicas y ecológicas están creando nuevas profesiones: instaladores de paneles solares, técnicos en movilidad eléctrica, diseñadores de materiales sostenibles, ingenieros en economía circular o especialistas en restauración ambiental.

Pero muchos jóvenes carecen de acceso a la formación técnica y científica necesaria.

Por ello, las políticas públicas de la próxima década deben apostar por una educación integral para la sostenibilidad. Esto implica reformar los sistemas educativos, desde la educación media hasta la universidad, para incluir competencias verdes y digitales. Un ejemplo inspirador es el

Fondo Social Verde Europeo, que financia programas de capacitación y reconversión laboral en energías limpias, reciclaje y gestión ambiental.

En América Latina podrían impulsarse iniciativas similares, vinculando la formación con las necesidades del mercado laboral local con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El segundo desafío es garantizar que los empleos verdes sean empleos dignos. No basta con crear puestos de trabajo “ecológicos” si estos reproducen la precariedad existente. Los jóvenes suelen encontrarse con contratos temporales, bajos salarios o falta de seguridad social, incluso en sectores sostenibles.

Para evitarlo, los gobiernos deberían incluir cláusulas laborales verdes en sus políticas industriales: garantizar derechos, estabilidad y equidad salarial en las nuevas cadenas productivas.

En América Latina, la informalidad y la desigualdad territorial son obstáculos importantes. Por eso, una política efectiva debe promover financiamiento accesible para emprendimientos juveniles sostenibles.

Microcréditos verdes, incubadoras de innovación y cooperativas juveniles podrían convertirse en motores locales de desarrollo limpio. En Chile y Costa Rica, los planes nacionales de descarbonización ya incluyen incentivos para jóvenes emprendedores que desarrollan proyectos de movilidad eléctrica, reciclaje o ecoturismo sostenible.

En Asia, Japón ha implementado su Green Growth Strategy, que combina inversión tecnológica, capacitación y apoyo empresarial. Este enfoque podría servir como modelo: un marco donde el Estado, las universidades y el sector privado colaboren para crear un ecosistema de innovación verde.

Otro aspecto crucial es la participación juvenil en la toma de decisiones. Muchas veces, las políticas sobre cambio climático se diseñan sin la voz de quienes más sufrirán sus consecuencias: los jóvenes. Crear modelos de co creación que incluya a los jóvenes en políticas verdes, como ya se hace en algunos países europeos, permitiría incorporar sus ideas en las estrategias nacionales.

Finalmente, los gobiernos deberán coordinar sus esfuerzos a escala regional e internacional. La cooperación Sur-Sur puede facilitar el intercambio de tecnologías limpias y programas de capacitación. Además, las ciudades —donde vive más del 50% de la juventud mundial— tendrán un papel decisivo: deben convertirse en laboratorios de sostenibilidad, con transporte limpio, energías renovables locales y empleos verdes comunitarios.

La década 2025–2035 será decisiva. Si los gobiernos logran convertir la preocupación ambiental juvenil en oportunidades reales, el resultado podría ser una nueva alianza entre juventud y Estado: una política pública que no solo proteja el medio ambiente, sino que garantice el derecho de las nuevas generaciones a un trabajo digno, un entorno sano y un futuro compartido.

Conclusiones: una ética del porvenir compartido

La generación verde no es un fenómeno marginal, sino la vanguardia cultural de un cambio civilizatorio.

La juventud del siglo XXI ha crecido en medio de una doble crisis: ecológica y social. Por un lado, enfrenta el deterioro del planeta; por otro, la precariedad del trabajo y la desigualdad de oportunidades.

Sin embargo, lejos de rendirse al pesimismo, millones de jóvenes en todo el mundo están transformando esa preocupación en acción. Desde el activismo climático hasta el emprendimiento verde, están mostrando que el futuro no tiene que ser una amenaza, sino una oportunidad para reinventar la forma en que producimos, consumimos y convivimos.

La transición hacia economías sostenibles no se logrará solo con buena voluntad individual o innovación tecnológica: requiere políticas públicas firmes y coordinadas. La próxima década será decisiva para construir esa alianza entre juventud, Estado y sociedad.

Los gobiernos deberán invertir en educación para la sostenibilidad, impulsando desde las escuelas y universidades una formación que combine ciencia, tecnología y valores ambientales.

Será igualmente esencial garantizar empleos verdes dignos, con derechos laborales, estabilidad y oportunidades para mujeres y comunidades rurales. El financiamiento verde y los programas de emprendimiento juvenil deben dejar de ser iniciativas aisladas y convertirse en políticas nacionales de largo plazo.

Finalmente, las juventudes deben ser reconocidas no solo como beneficiarias, sino como protagonistas de las decisiones. El porvenir compartido depende de una elección ética y política: apostar por un modelo de desarrollo que cuide la vida, fomente la justicia y dé a las nuevas generaciones no solo la esperanza de un planeta habitable, sino también la oportunidad de construirlo.

Referencias

- Banco Asiático de Desarrollo. (2022). *Green Jobs in Asia: Transitioning to a Low-Carbon Economy*. Manila.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Paidós.
- CEPAL & OIT. (2023). *Transición justa y empleo verde en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.
- Comisión Europea. (2020). *European Green Deal*. Bruselas.
- Eurobarómetro. (2023). *Climate Change Survey*. European Commission.
- IPCC. (2023). *Sixth Assessment Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Morin, E. (2021). *Cambiar de vía: lecciones del coronavirus*. Paidós.
- Nikkei Asia. (2022). *Wellbeing Economy Trends in East Asia*. Tokio.
- OIT. (2019). *Empleos verdes y desarrollo sostenible*. Ginebra.
- OIT. (2023). *Tendencias mundiales del empleo juvenil 2023*. Ginebra.
- PNUD. (2022). *Los jóvenes y la acción climática en América Latina*. Nueva York.
- Shiva, V. (2020). *Staying Alive: Women, Ecology and Development*. Zed Books.
- UNESCO. (2022). *Re imaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación*. París. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379381_spa



Futur_s del Pluriverso

Resumen

Diego Alatorre Guzmán

El término del pluriverso es explicado como narrativa futurista en la que, a partir de la existencia de una tecnología capaz de anticipar el futuro, se exploran sus implicaciones sociales, económicas y éticas, evidenciando cómo la sociedad se divide ante esta posibilidad y cómo surgen tensiones entre el control, la incertidumbre y la toma de decisiones.

Asimismo, es una propuesta creativa y especulativa que combina dicha narrativa con un juego participativo para reflexionar sobre la relación entre el presente y los múltiples futuros posibles. A partir de ello, se introduce el concepto de futuroscopio como una herramienta interactiva que permite a las personas analizar su realidad actual, identificar sus condiciones personales y colectivas, e imaginar distintos escenarios futuros para reconstruirlos de manera crítica.

Mediante dinámicas como el método RIFADO y la exploración de portales emocionales y sociales, se analiza que estos futuros no son fijos, sino que dependen directamente de las decisiones presentes.

Palabras clave: Futuro, pluriverso, dinámicas socioemocionales

Abstract

The term “pluriverse” is explained as a futuristic narrative that, based on the existence of a technology capable of predicting the future, explores its social, economic, and ethical implications, revealing how society is divided by this possibility and how tensions arise between control, uncertainty, and decision-making. It is also a creative and speculative proposal that combines this narrative with a participatory game to reflect on the relationship between the present and multiple possible futures.

From this, the concept of the “futurescope” is introduced as an interactive tool that allows people to analyze their current reality, identify their personal and collective conditions, and imagine different future scenarios to critically reconstruct them.

Through dynamics such as the RIFADO method and the exploration of emotional and social portals, it is shown that these futures are not fixed, but rather depend directly on present decisions.

Keywords: Future, pluriverse, socio-emotional dynamics

Introducción

El texto que tienes en tus manos revela uno los secretos mejor guardados del siglo XXXI: la tecnología del Ministerio del Pluriverso para prever el futuro: el manejo de la ultra velocidad en boomerang a través del sentí-pensamiento biaural inducido, algo nunca antes siquiera imaginado.

Con la popularización del viaje en el tiempo, el rápido desarrollo de la tecnología futuroscópica contrastó con la lentitud de los cambios sociales durante la primera mitad del tercer milenio. Hay quien dice que nunca estuvimos realmente preparados para tal responsabilidad.

La verdad es que el cambio de siglo significó, entre otros presagios pasados por alto, la filtración de la existencia del Ministerio del Pluriverso que hasta entonces había permanecido oculto, poniendo en entredicho la posibilidad de alcanzar el potencial humano para solucionar de raíz todos nuestros problemas.

Desde su descubrimiento, la tecnología futuroscópica dividió al mercado económico y la especulación financiera en tres facciones: por un lado, los negacionistas se enfocaron en todo tipo de experiencias que no se podía predecir: los deportes de alto rendimiento, los juegos de azar y las criptomonedas salieron de los casinos que las habían acogido, para integrarse en la vida cotidiana de una gran parte de la población.

Una segunda facción de la economía captó a todas las personas que prefirieron ceder su poder de decisión para vivir más cómodamente: alimentadas por algoritmos basados en el reconocimiento de sus patrones cerebrales, emulando el placer por medio de comida super procesada, simulando status con marcas de moda y adulando su autosatisfacción con historias adictivas.

Con el tiempo a nuestro favor, la tercera economía (como la gente se refería al nuevo mercado generado dentro de las escuelas y universidades) erradicó enfermedades, convenció a la clase política de los beneficios de deconstruir las ciudades y de disminuir las emisiones de carbono emitidas por el mercado global. Logramos reducir los vuelos en avión y la producción de bienes de consu-

mo masivo.

A diferencia de lo que vaticinaban las encuestas, el balance dinámico entre las tres economías se vio reflejado en una mejor calidad de vida generalizada y logramos por primera vez en cientos de años revertir la creciente ola de calor que invadía el planeta.

El problema comenzó cuando una negacionista frustrada con la inconmensurabilidad del azar se asoció con un especulador temporal que conocía la tecnología futuroscópica y fundaron XPACE una corporación mundial con la promesa de controlar el futuro.

Al principio pasamos por alto su iniciativa, la comodificación del futuro nos parecía tan absurda y no creímos que fuera a despegar. Sin embargo, para quienes antes habían negado la idea de un futuro cognoscible, esto significó una oportunidad para anteponerse a un futuro inasible y por lo tanto, una aventura.

Lo que ellos ignoraban es que lejos de enfrentarse a su propio futuro, XPACE manipulaba su experiencia para construir una agenda propia, apoderándose de su capacidad para tomar decisiones trascendentales.

Bajo una creciente devoción conspiranoica, el Ministerio del Pluriverso no tuvo otra opción que construir un modelo funcional a escala real, replicando la tecnología de Walter Bros Company para emular el viaje en el tiempo y desviar la atención mediática cuya gravedad se había apoderado de la gran mayoría del espectro transfemoral que circulaba a través del protocolo TNT (Time-NetworkTravel).

La hipótesis del Ministerio fue hacer su tecnología accesible para un público más amplio, permitiendo rescatar la agencia que una parte de la población ya había perdido a manos de pesudos y especuladores que vendían visiones fantásticas de un futuro más brillante.

El primer FUTUROSCOPIO abrió sus puertas bajo la consigna de acelerar la transición para asegurar los Objetivos para el Desarrollo Futuroble propuestos por el Ministerio y celebrados

globalmente en la asamblea general celebrada en las oficinas centrales de la Asociación de Naciones Organizadas. Construido bajo los estándares de calidad más altos jamás ideados, su diseño integró componentes de la industria médica militar, ayurvédica y tecno chamánica, ofreciendo a los pasajeros una experiencia vívida del futuro.

Esta versión fue expuesta y puesta a prueba durante la vigesimocuarta feria internacional de diseño celebrada en la Universidad Pasional Autónoma de México.

La estrategia era un éxito, la gente hacía filas para subirse al FUTURØSCOP!O, pero su operación era cara y difícil de operar, por lo que múltiples investigadores en todo el planeta comenzaron a desarrollar diferentes versiones que permitirían una experiencia similar, bajo condiciones más fáciles de replicar.

La copia que tienes en tus manos, es una versión análoga, mejorada y desprovista de toda parafernalia, que busca hacer del viaje en el tiempo una experiencia accesible y al alcance de todos.

Puedes conjugar tus vivencias con la de otras personas, o usar este dispositivo individualmente, siguiendo las instrucciones que encontrarás.

Lo único que necesitas para comenzar el viaje en boomerang ultra veloz a través de un estado de trance inducido que potencia tu visión extraocular de alguno de tus futuros por venir, son 4 hojas de papel, cada una con un objetivo especial y un momento para clave para usarse, en el siguiente orden:

1. SALA DE CONTROL: presentar a la tripulación.
2. MÉTODO RIFADO: análisis del presente.
3. FUTURØGRAFO: reconstrucción del futuro.
4. EVENTOS: dividir en 12 fichas que se colocan en la línea del tiempo.

Bienvenidos al Ministerio del Pluriverso

Enhorabuena tripulantes, su presencia frente a estas líneas es el resultado de una coyuntura de decisiones cuya importancia y trascendencia marcan el preciso comienzo de una aventura sin igual.

Aprender a dominar el presente comienza por reconocer quiénes somos y dónde estamos. Sólo entonces les será posible imaginar alternativas congruentes que permitan anteponerse al futuro.

Han sido seleccionados para realizar una misión cuyo éxito radica en la exploración crítica de los diferentes futuros por venir. Antes de comenzar el viaje, su primera tarea será presentarse, escribir su nombre y la dirección en la que les gustaría comenzar la exploración futurøscópica.

En la SALA DE CONTRØL podrán configurar los parámetros correctos para reunir, motivar y alinear sus intenciones con el fin de explorar la diversidad de futuros potenciales que se avecinan.

Aquí tendrán que establecer la fecha y el punto de partida donde comenzará su viaje. Después de presentarle, es decir, que cada miembro de la tripulación comparta y escriba algo sobre sí, deberán identificar tres puntos de equilibrio que destaquen los intereses compartidos por toda la tripulación.

Recuerden que, para obtener los mejores resultados, cada miembro debe ser capaz de identificarse con el resto del equipo y relacionarse con un objetivo común que juntos decidan explorar.

Captura del Presente

Un viaje en el FUTURØSCOPIO habrá de ofrecerles una visión amplia del Pluriverso en distintas etapas de su devenir, esto es, una mirada prospectiva desde donde trazar nuevos horizontes.

No bastará con saber despegar. Para volver exitosamente al lugar de donde vienen, necesitarán comprender desde dónde vienen y mirar más allá de los rasgos que determinan la imagen superficial de la realidad que les rodea.

De la misma manera en que su presente está construido por su pasado, su futuro estará determinado por factores que provienen de su estado actual.

Para esto, hemos desarrollado el método RIFADO, una herramienta que facilita el análisis del presente al reconocer 6 factores determinantes de nuestra posición, que influyen en nuestra percepción del contexto y por lo tanto, son clave para asegurar la continuidad de la experiencia a lo largo de su viaje.

Estos factores son sus mayores responsabilidades, ideales, fortalezas, amenazas, debilidades y orgullos.

MÉTODO RIFADO	
RESPONSABILIDADES	Obligaciones o cuidados al hacer o decidir algo. Suelen ser un vínculo entre nuestro interior y el exterior; de ahí que no pueden ser consideradas negativas o positivas, pues en el momento en el que las asumimos, simplemente son nuestra realidad.
IDEALES	Deseo, aspiración o inclinación de la voluntad hacia el conocimiento, consecución y disfrute de algo o alguien. Pueden ser personales o culturales; de cualquier manera, se consideran positivos y necesarios para una vida plena.
FORTALEZAS	Capacidad para soportar y afrontar las adversidades. Suelen ser internas, positivas y evidentes. Las fortalezas latentes no son fortalezas: serán, en todo caso, deseos o ideales.
AMENAZAS	Anuncio, presagio o augurio de algún mal existente en el contexto. Suelen ser negativas y externas. Pueden ser latentes u ostensibles, de cualquier manera, vale la pena tenerlas bien ubicadas para no sucumbir ante la sorpresa.
DEBILIDADES	Falta de vigor, energía o carácter para afrontar o resolver algo. Suelen ser internas y negativas; por lo cual, al hacerlas conscientes, podemos prevenir el deterioro de los puntos débiles y evitar posibles rupturas.
ORGULLOS	Autoestima personal o grupal que se experimenta por algo propio, relativo a un mismo o a la comunidad y que se considera valioso (siempre y cuando no interfiera con el bienestar de otras personas).

Viaje en el tiempo

Pronto sentirán cómo comienzan a ponerse en marcha. Una vez aquí, no habrá marcha atrás: su destino estará determinado por factores, hasta ahora, todavía desconocidos.

Esta versión del FUTUROSCOP!O está sintonizada con seis diferentes vías que les llevarán a observar diferentes escenarios futuros. Ya sea a la suerte o por consenso, escojan uno de los siguientes PORTALES que los llevarán a observar diferentes ventanas al tiempo por venir:

PORTALES	
APATÍA	La pérdida de sus IDEALES convirtió sus antiguas RESPONSABILIDADES en su peor DEBILIDAD. Sus antiguas FORTALEZAS son ahora más RESPONSABILIDADES.
ENTUSIASMO	Al asumir sus DEBILIDADES como nuevas RESPONSABILIDADES, lograron convertir sus IDEALES en más FORTALEZAS. Sus antiguas AMENAZAS han desaparecido.
UTOPIA	La pérdida de sus AMENAZAS se vio reflejada en la IDEALIZACIÓN de sus FORTALEZAS y, por consiguiente, sienten ORGULLO de las RESPONSABILIDADES que han asumido.
MIEDO	Ante la pérdida del ORGULLO, la insatisfacción de sus IDEALES se ha vuelto su mayor DEBILIDAD. Sus antiguas RESPONSABILIDADES son ahora una AMENAZA también.
RENACIMIENTO	Han desaparecido las AMENAZAS que tenían, junto con ellas se han ido sus antiguas RESPONSABILIDADES y han perdido el ORGULLO también. A cambio, sus IDEALES se han convertido en nuevas FORTALEZAS desde donde construir una nueva realidad.
EGOÍSMO	La vanidad convirtió sus antiguas FORTALEZAS en puro ORGULLO. Como consecuencia, perdieron sus IDEALES y serán incapaces de asumir sus RESPONSABILIDADES, que terminarán actuando como nuevas AMENAZAS.

Reconstrucción del futuro

¡Enhorabuena, tripulantes!

Han logrado cruzar la barrera del tiempo, lo que significa que han llegado a un escenario futuro, de cierta manera similar a aquel del que provienen, pero con diferencias significativas. Como era de esperarse, el tiempo en el futuro transcurre más rápido, y por lo tanto, comienzan a sentirse extraños. Si no hacen nada, pronto comenzarán a perder la noción de la realidad.

Como en un sueño profundo, las percepciones a través del FUTUROSCOP!O son lúcidas y pueden hacer que pierdan la cordura. Para evitar quedarse varados en el limbo atemporal, describan lo que perciben en este escenario. Basen sus apreciaciones tanto en los parámetros que hayan cambiado, como en aquellos que desaparecieron por completo al cruzar por el portal.

En el FUTURØGRAFO anoten lo que perciben, poniendo especial atención en sus sentidos: en este momento, la experiencia fenomenológica es más importante que la razón.

Vuelta a casa

Antes de emprender el viaje de regreso al escenario de donde provienen, deberán descifrar el tamaño del salto que han hecho. Teniendo en cuenta que la duración del viaje está relacionada con la magnitud de los cambios que perciben,

evalúen el escenario reconstruido y elijan una fecha que refleje el tiempo necesario para que esos cambios sean posibles.

Ahora conecten ambos escenarios con una línea. En un extremo coloquen el escenario presente, representado por la SALA DE CONTRØL y en el otro extremo el escenario futuro representado por el FUTURØGRAFO.

A continuación, coloquen en la línea que conecta ambos extremos, los elementos del escenario explorado, colocándolas en el orden en que surgieron, de manera que puedan identificar las causas y repercusiones de los eventos sucedidos a lo largo de la proyección espacio-temporal que les tocó explorar.

Antes de finalizar este viaje identifiquen sobre la línea del tiempo qué tendencias recuerdan del presente de dónde vienen, que apuntan hacia este escenario.

Finalmente, para guardar el escenario explorado y ponerlo a disposición para próximos estudios, necesitarán una estrategia CLAVE para archivar el trabajo que han hecho: a partir de su experiencia en este escenario futuro, ¿Qué estrategia podría ayudarles a anticiparse a este futuro, ya sea para evitar un escenario negativo o para asegurar uno positivo? Sólo entonces podrán volver a casa.

Esperamos que hayan disfrutado esta experiencia y que el viaje les develara algún secreto, les ofreciera una visión alternativa de su presente y les inspire a construir un mejor futuro. Cada CLAVE es un recordatorio de que el cambio comienza hoy.

Dirección creativa Dr. Diego Alatorre Guzmán: Diseñador Activista, profesor adscrito al Círculo de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) de la UNAM e investigador asociado al Centro de Estudios Interdisciplinarios do Século XXX (CEIS30) de la Universidad de Coímbra. Su práctica explora el vínculo entre la educación y el juego a través del diseño participativo.

Diseñado en colaboración con: Mariana Torres Villarreal, Clarisa López Vallín e Itandeuí Castañares Tapia. Con el apoyo del CIDI FA UNAM (Dino, Luis, Miguel, Adolfo, Héctor, Renee, Begoña, Juan Carlos, Ana Paula y Germán). Muchas gracias, por permitirnos explorar el poder del juego, al equipo que coordinó la segunda Bienal de Artes y Diseño 2020 de la UNAM: a Pierre,

Fernanda, Alfredo, Pedro, Yutsil y Giacomo, por creer en el proyecto y darle su primer gran impulso hacia la estratósfera.

A Jorge Armando, Braulio, Jorge, Marcos, Carla, Mayte, Alejandra, Sebastián, por su apoyo y acompañamiento, esenciales para hacer posible este viaje. A Marisol, Ana Paula, José Rodrigo, Melisa y Aura, por su confianza y palabras de aliento que nos ha permitido mantener viva la esperanza y llevar este viaje hasta sus últimas consecuencias, que por desconocidas y lejanas que parezcan, siguen inspirándonos.

El FUTUROSCOP!O es un juego de rol diseñado para reconocer nuestra capacidad de imaginar y construir el futuro de manera lúdica y colectiva. La idea original surgió en 2019 como parte de la celebración del 50 aniversario del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) de la UNAM, en torno a los talleres de diseño que alimentaron el imaginario futuro del evento académico Miradas desde 2050, material que fue analizado y puesto a disposición para la modificación de nuestros planes de estudio.

En 2019 fue seleccionado y exhibido en la Bienal de Artes y Diseño de la UNAM y publicado como un juego de rol por el Centro de Cultura Digital (CCD) de la Ciudad de México. En 2020, el FUTUROSCOP!O (en su versión lenticular) fue seleccionado como finalista de dos premios de diseño: el Premio Diseña México y el Abierto Mexicano de Diseño.

Además de esta versión, contamos con una versión portátil en PDF, un futuro copio de papel sajado, una versión imprímela-tu-misma_, una versión monumental para museos que puede recibir hasta 6 jugadores a la vez y una experiencia digital en línea donde se pueden hacer varias sesiones en paralelo, con la capacidad para recibir hasta 60 exploradores de manera simultánea.

En colaboración con el Game Lab de la Universidad de Malmö estamos desarrollando una nueva versión: un juego móvil completamente automatizado que estará disponible próximamente. Si te interesa saber más acerca del proyecto y seguir el rastro de otras tripulaciones, no dudes seguirnos en nuestra red social: [instagram.com/pluriversofuturo](https://www.instagram.com/pluriversofuturo)



Sección II. Aportaciones Prospectivas

Humanimalidad. Una biopolítica que integre a los seres vivos.

Formulación a partir de una conversación con Andrés Gómez Emilsson

Resumen

Luis E. Gómez

La humanimalidad es la relación inseparable entre lo humano y lo animal en los seres vivos, vinculada con la biopolítica, entendida como la forma en que la sociedad y el Estado gestionan la vida. A partir de las ideas de Michel Foucault, se plantea la necesidad de organizar y regular la vida social desde una perspectiva más integral, que no sólo considere a los seres humanos, sino también su relación con los animales y el medio ambiente. En este sentido, se reconoce que los seres humanos comparten límites biológicos propios de su condición animal, lo que se hace evidente en fenómenos como las enfermedades y las pandemias, donde se gestionan la vida y la muerte a nivel poblacional. Asimismo, se incorpora una dimensión ecológica, mostrando la importancia de proteger el entorno natural y evitar la extinción de las especies, entendiendo que todas las formas de vida están interrelacionadas.

Palabras clave: Humanidad, medio ambiente, límites biológicos

Abstract

Humanity is the inseparable relationship between the human and the animal in living beings, linked to biopolitics, understood as the way in which society and the state manage life. Based on the ideas of Michel Foucault, the need arises to organize and regulate social life from a more holistic perspective, one that considers not only human beings but also their relationship with animals and the environment. In this sense, it is recognized that human beings share biological limitations inherent to their animal condition, which becomes evident in phenomena such as diseases and pandemics, where life and death are managed at a population level. Likewise, an ecological dimension is incorporated, highlighting the importance of protecting the natural environment and preventing species extinction, understanding that all forms of life are interconnected.

Key words: Humanity, environment, biological limits

²⁸ Luis E. Gómez ha sido profesor en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, en la Facultad de Filosofía y Letras, ambas de la UNAM y profesor visitante en las Universidades francesas de la Sorbona, París IV, y de Saint Denis, París VIII. También en la Universidad de San Martín, del Gran Buenos Aires, en Argentina.

El término humanimalidad ha circulado en escasos contextos académicos, literarios y filosóficos. Helene Cixous habla del “animal dentro de sí, que llevamos dentro, nuestra propia extrañeza”.

Marta Segarra, quién desde Barcelona, ha trabajado el concepto en relación con los estudios de género y las posthumanidades. Sin embargo, estos desarrollos han privilegiado dimensiones fenomenológicas y estéticas, sin tocar la articulación propiamente biopolítica. Es precisamente esa articulación la que nos interesa

La biopolítica, tal como Michel Foucault la esbozó, se refiere principalmente a las formas de gestión de la vida y la muerte desde el Estado y la sociedad. No es solo un concepto abstracto. En sentido estricto es estadístico y poblacional: se trata de cómo la biología básica humana se ha modificado por la propia acción humana y del entorno y cómo esto genera tanto límites individuales como patrones poblacionales que el Estado y la sociedad en su conjunto intentan regular.

Foucault desarrolló esto pensando solo en las poblaciones humanas, lo cual hoy resulta insuficiente. Veamos por qué. Es importante señalar que Estado no se entiende aquí, ni como solo gobierno, ni como sus aparatos institucionales e ideológicos, sino como lo señala Foucault, el Estado de la sociedad, del cual todos formamos parte. (Ver la nota final).

Los límites biológicos del individuo

Cuando abordamos los límites biológicos del individuo humano, estamos hablando del animal humano. Esencialmente de su corporalidad física y bioquímica.

Por supuesto el proceso de hominización supone grandes transformaciones corporales por su capacidad de adaptación tanto al entorno como a la vida propiamente social.

Hablamos esencialmente de lo que Ágamben denominó vida desnuda o vida nutritiva. Lo anterior permitiría hablar de una separación entre lo propiamente humano (la cultura) y lo animal (la especie), sin embargo esta separación es imposible a menos que la llevemos a un plano analítico.

Es útil aquí revisar la distinción en inglés entre *humanity* y *humankind*, la primera tendría en sus usos contemporáneos resonancias éticas, políticas y culturales, en tanto que la segunda se puede entender como la especie o el género humano, donde sus connotaciones serían más de orden biológico y taxonómico. Sin embargo, somos ambas al mismo tiempo.

En relación a la biopolítica, Foucault desarrolló la noción de gubernamentalidad no reducida a la acción del gobierno instituido, sino a la conducción y autoconducción de los hombres, encontrando su contenido de conducción de los hombres mediante políticas públicas y también como políticas discutidas y diseñadas desde la sociedad misma.

Destaca aquí también la noción de gobierno de sí en cada individuo.

La biopolítica vista desde una perspectiva estadística y demográfica, nos permite visualizar las poblaciones. Por ejemplo, no existe un enfermo de diabetes, la diabetes existe en la especie, lo cual nos permite tener una representación etaria del comportamiento de la diabetes en la sociedad.

Cuánta diabetes infantil hay, cuanta en los jóvenes, cuanta en los hombres maduros y cuanta hay en los adultos mayores y finalmente cual es su impacto como causa de muerte. Al mismo tiempo se diseñan y se desarrollan las políticas de salud para observarla y atenderla. Todo ello es biopolítica.

Durante la pandemia del COVID-19 se mostró de manera muy clara la biopolítica: o bien se privilegia la salud o bien se privilegia la economía. Por momentos se privilegia una cosa y por momentos otra. No puede parar completamente la economía, pero al mismo tiempo se tienen que incentivar y hacer más eficiente las políticas de salud. No se puede prescindir de una o de otra.

Quienes afirmaron poder erradicar la pandemia en 15 días estuvieron equivocados. Alguien tiene que distribuir lo más elemental a la supervivencia, alguien tiene que salir a comprar. Algunos pueden ordenar desde su casa y hay quienes no tienen esa posibilidad. La gente que trabaja en la distribución tiene que continuar su labor

presencialmente. Los riesgos permanecen de una manera u otra. Tiene que haber una equidad entre salud y trabajo.

Se tiene que calcular o decidir cuantos van a morir. Foucault se dio cuenta de esto de manera muy explícita. Evidentemente los gobiernos ya lo sabían, pero desde la filosofía y la sociología no había una formulación biopolítica tan clara.

Más allá de lo humano: la vida animal como objeto biopolítico

El concepto de humanimalidad es muy potente cuando se habla del animal que hay en el humano. Pero también de lo humano que hay en los seres vivos y sintientes.

Y no solamente como comunicación interespecies, sino como conductas propias de los animales en su propia vida social y en las conductas de relación entre humanos y animales. Foucault configura algo de esto en términos de gubernamentalidad a través de la domesticación, el pastoreo o la crianza y el entrenamiento.

Pero no es solamente los procesos de domesticación para la vida común interespecies. Pensemos un ejemplo: cuando va a haber un tsunami ciertos animales perciben el fenómeno y su tendencia es a subir tierra adentro a lo más alto, casi automáticamente. Para el hombre es una señal que hay que atender.

Existe una especie de matriz de dos poros: la parte humana de cada individuo comunicándose con su parte animal. Pero también la parte humana de una persona comunicándose con la parte humana de otra o con su parte animal.

Múltiples canales de comunicación que no son puramente lingüísticos ni puramente conscientes.

La etología, la parte descriptiva de la biología humana, los límites biológicos de la especie vistos desde su animalidad, todo esto entra en juego. Por ejemplo, la variación de la longevidad humana nos permite preguntarnos como ha cambiado a través de los siglos la longevidad animal.

Muy probablemente no ha variado más que por la intervención del hombre: la reducción de los espacios naturales les afecta y puede producir extinción de especies. Aquí entra el concepto de humanimalidad al entender cómo el cambio climático afecta las dinámicas poblacionales de los animales.

La dimensión ecológica. Proteger la vida

Hay un punto de vista que es importante no perder de vista. La biopolítica, tomando en cuenta a los animales en libertad en la naturaleza, incluso los asociados a la vida doméstica, también puede incluir su protección.

De ahí la creación de reservas protegidas, de territorios libres de ganadería extensiva, de minería contaminante de ríos y de lagos. Su eje ético es la no extinción de las especies.

Esto es distinto a pensar a los animales como meros sensores o recursos. Es pensar la vida animal como necesaria e imprescindible: parques ecológicos, corredores biológicos, restricciones a la deforestación, a la desertificación y las industrias extractivas. Todo ello constituye una biopolítica como condición de posibilidad de la vida tanto animal como humana.

Tres líneas de trabajo para el futuro

En síntesis, aparecen aquí tres líneas a considerar para pensar críticamente la problemática de la humanimalidad.

Primera. La biopolítica entendida como la atención a los límites biológicos en el desarrollo de la vida humana: las etapas etarias, la morbilidad, la longevidad, la vulnerabilidad ante epidemias y pandemias, ante las catástrofes. Todo aquello que nos caracteriza como, al mismo tiempo animales con umbrales fisiológicos y también como animales sociales y político culturales.

Segunda. Las formas de gestión de la vida y la muerte, no solamente dirigidas a la gubernamentalidad humana, sino al gran conjunto de la vida humana y animal.

Tercera. La dimensión ambiental y ecológica, en donde hay diseños de gubernamentalidad desde decisiones políticas y políticas públicas. Medidas de protección a territorios con restricciones ambientales a actividades de producción dañinas al medio ambiente y productoras de cambio climático que ya hemos mencionado.

Tres líneas fundamentales para repensar la pertinencia del concepto de humanimalidad en una perspectiva de futuro posible y deseable.

Nota sobre el origen de este texto

Este texto fue producido a partir de una conversación sostenida en enero del 2026 en el pueblo de San Jerónimo Lídice, Ciudad de México, entre Luis E. Gómez y su hijo Andrés Gómez Emilsson.

Andrés, cuyo campo de trabajo es la investigación sobre la consciencia y los estados fenomenológicos, no pretende experticia en teoría social, ni en biopolítica.

Su rol fue de un interlocutor que, desde fuera del campo, ayudó a clarificar y formular los argumentos mediante preguntas.

La síntesis aquí presentada busca capturar las ideas centrales tal como surgieron con el propósito de delinear un programa de investigación factible que Luis ha venido trabajando en conferencias recientes.

El trabajo de Luis E. Gómez sobre Michel Foucault tiene un decurso de varias décadas. Coordinó el volumen Michel Foucault.

De la Arqueología a la Biopolítica (De lirio – UNAM, 2015) que reúne trabajos de distintos momentos de la obra del filósofo francés; arqueología, poder, genealogía, discurso, sujeto y por supuesto biopolítica.

Su ensayo “De la Antropometría a la Biopolítica” (Juan Pablos Ed.- UNAM 2019) donde explora la relación entre las tecnologías de la identificación corporal y las formas de gestión poblacional, incluyendo los vínculos entre biopolítica y tanatopolítica que Giorgio Agamben desarrolló.

En el ámbito hispanohablante Marta Segarra ha trabajado el término humanimalidad desde el género y la literatura, en particular en su libro *Humanimales: abrir las fronteras de lo humano*. (Galaxia Gutenberg, 2022). Heredera de Cixous (*Animal Amour*, Bayard, 2021) y de Derrida, privilegia las dimensiones éticas y estéticas.

Por su parte Luis E. Gómez propone una lectura de la humanimalidad centrada en las tecnologías del control y del poder, en la gubernamentalidad, en las políticas públicas y sociales que intentan gestionar la vida humana, tanto como la vida animal y en las condiciones materiales, ambientales y político culturales que la hacen posible.

Referencias

Los textos de Michel Foucault para este desarrollo incluyen:

- La Voluntad de saber (1976)
- Defender la Sociedad (Cursos de 1975-1976),
- Seguridad, Territorio y Población (1977-1978) y el,
- Nacimiento de la Biopolítica (1978-1979).





El Hombre Cuántico y las Fronteras de la Infotecnología

Luis Gilberto Caraballo²⁹

Resumen

El artículo *El Hombre Cuántico y las Fronteras de la Infotecnología* explora cómo las propiedades cuánticas del cerebro, como la superposición y el entrelazamiento, influyen en la funcionalidad neuronal y la comunicación sináptica. Propone que disrupciones en estas propiedades pueden contribuir a enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer. Se analiza cómo la estimulación electromagnética y la nanotecnología pueden mejorar las capacidades cognitivas mediante la restauración de conexiones neuronales. Además, se exploran los avances en computación cuántica y su posible conexión con el cerebro humano. El artículo también aborda la idea del inconsciente colectivo de Carl Jung y su relación con la física cuántica, proponiendo un enfoque holístico para mejorar la neurociencia y la medicina. Nuevas estrategias de intervención incluyen el uso de algoritmos cuánticos y la mejora de campos eléctricos y magnéticos en el cuerpo.

Palabras clave: Propiedades cuánticas del cerebro; Estimulación electromagnética; Nanotecnología; Computación cuántica; Neuroplasticidad

Abstract

The article *The Quantum Man and the Frontiers of Infotechnology* explores how the quantum properties of the brain, such as superposition and entanglement, influence neuronal functionality and synaptic communication. It proposes that disruptions in these properties may contribute to neurodegenerative diseases like Alzheimer's. It discusses how electromagnetic stimulation and nanotechnology can enhance cognitive abilities by restoring neuronal connections. Additionally, it explores advancements in quantum computing and its potential connection to the human brain. The article also addresses Carl Jung's concept of the collective unconscious and its relation to quantum physics, proposing a holistic approach to improving neuroscience and medicine. New intervention strategies include the use of quantum algorithms and the enhancement of electrical and magnetic fields in the body.

Keywords: Quantum properties of the brain; Electromagnetic stimulation; Nanotechnology; Quantum computing; Neuroplasticity

²⁹ Ingeniero en Computación. Avd. Pl. de Santa Fe. Edificio Res. Valle Arriba Style, piso 7, apto 73 B. Urb. Santa Fe, Caracas, Venezuela. Correo electrónico: lgcaraballo@gmail.com

Introducción

El cerebro humano ha demostrado poseer propiedades cuánticas —superposición, interferencia y entrelazamiento— que resultan esenciales para el correcto funcionamiento de las capacidades neuronales.

Estas propiedades permiten que la comunicación sináptica y la integración cognitiva se sostengan en estados dinámicos de coherencia, donde múltiples procesos ocurren de manera simultánea y entrelazada.

La pérdida o disrupción de estas propiedades se asocia con una disminución de la funcionalidad cerebral y con la aparición de patologías neurodegenerativas, como el Alzheimer y la demencia senil, que representan uno de los mayores desafíos de la medicina contemporánea.

En las últimas décadas, la neurociencia ha avanzado hacia la comprensión de fenómenos que antes se consideraban exclusivamente metafóricos.

Investigaciones recientes sugieren que estructuras subcelulares —como los microtúbulos neuronales y la morfología axonal tipo “collar de perlas”— pueden sostener coherencia cuántica incluso en entornos biológicos cálidos, desafiando la visión clásica de la decoherencia.

Estos hallazgos abren la posibilidad de que el cerebro humano opere como un sistema cuántico funcional, capaz de integrar información en estados de superposición y de mantener correlaciones no locales mediante entrelazamiento.

Este marco teórico no solo tiene implicaciones biomédicas, sino también filosóficas y cognitivas. Autores como Carl Jung y David Bohm han propuesto que la mente y la conciencia podrían estar vinculadas a campos universales de información —el inconsciente colectivo y el orden implicado— que trascienden las limitaciones espacio-temporales.

La convergencia entre física cuántica, psicología y neurociencia ofrece así una nueva perspectiva para comprender la mente humana como un sistema complejo, abierto y resonante.

En este contexto, el presente artículo propone analizar cómo las propiedades cuánticas del cerebro influyen en la comunicación neuronal y en la dinámica cognitiva, y explorar estrategias de intervención basadas en estimulación electromagnética, nanotecnología y algoritmos cuánticos.

El objetivo es ofrecer un enfoque transdisciplinario que permita abordar las enfermedades neurodegenerativas desde una lógica cuántica, integrando avances de la física, la biología y la psicología en un modelo holístico de la mente y la conciencia.

Antecedentes e Historia (versión ampliada)

El estudio del cerebro humano ha sido, desde mediados del siglo XX, uno de los campos más dinámicos de la ciencia. Inicialmente, la neurociencia se centró en comprender la transmisión eléctrica y química de las neuronas bajo modelos clásicos, donde la sinapsis era concebida como un proceso lineal de emisión y recepción de señales.

Sin embargo, con el avance de la física cuántica y la biología molecular, comenzaron a surgir hipótesis que sugerían que los procesos neuronales podían involucrar fenómenos de coherencia y entrelazamiento cuántico.

En la década de 1960, Herbert Fröhlich (1968) propuso que las membranas celulares podían sostener estados de coherencia cuántica en entornos biológicos cálidos, desafiando la noción de que la decoherencia hacía imposible este comportamiento en sistemas vivos.

Posteriormente, investigaciones en procesos biológicos como la fotosíntesis y la magnetorrecepción de aves migratorias demostraron que ciertos organismos utilizan mecanismos cuánticos para optimizar la transferencia de energía y la percepción del entorno, manteniendo coherencia cuántica en condiciones fisiológicas normales (Bruza, Aerts, & Youvan, 2009).

Estos hallazgos abrieron la posibilidad de considerar que el cerebro humano podría operar bajo principios similares, desafiando la visión clásica de la decoherencia en sistemas vivos.

A finales del siglo XX y comienzos del XXI, estudios de Stuart Hameroff y Roger Penrose (1996) plantearon la hipótesis de que los microtúbulos neuronales —estructuras subcelulares que forman parte del citoesqueleto— podrían sostener estados de superposición y entrelazamiento, funcionando como procesadores cuánticos capaces de influir en la conciencia.

Aunque esta propuesta fue inicialmente controvertida, investigaciones posteriores han encontrado evidencias de coherencia cuántica en sistemas biológicos, reforzando la plausibilidad del modelo.

Más recientemente, el descubrimiento de que los axones neuronales presentan una morfología semejante a un “collar de perlas” a nivel nanoscópico ha añadido una nueva dimensión a la comprensión de la señalización neuronal.

Estas varicosidades axonales parecen actuar como puntos de regulación que modulan la velocidad y la intensidad de los potenciales de acción, lo que sugiere que la arquitectura neuronal (Griswold, Bonilla-Quintana, Pepper, et al., 2004) está diseñada para sostener dinámicas complejas que podrían incluir fenómenos cuánticos.

Este hallazgo tiene implicaciones directas en la progresión de enfermedades neurodegenerativas, ya que alteraciones en la estructura axonal podrían interrumpir la coherencia funcional del sistema.

En conjunto, estos antecedentes muestran una evolución desde modelos clásicos de la neurociencia hacia enfoques transdisciplinarios que integran física cuántica, biología molecular y psicología.

La historia de esta transición revela que la hipótesis del cerebro como sistema cuántico no surge de especulaciones aisladas, sino de una acumulación progresiva de evidencias científicas que apuntan a la necesidad de repensar la mente y la conciencia desde una perspectiva más amplia y compleja.

Justificación (versión extensa y complementada)

La hipótesis de que el cerebro funciona en buena parte como un sistema cuántico, junto con la idea de que el universo constituye un repositorio de información, abre un marco innovador para abordar enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y la demencia senil.

Estas patologías, caracterizadas por la pérdida progresiva de capacidades cognitivas, pueden interpretarse como disrupciones en las propiedades cuánticas del cerebro, lo que exige un enfoque transdisciplinario que integre física, neurociencia, psicología y filosofía.

Arnold Mindell (2000), en *La Mente Cuántica*, combina la física cuántica y la psicología, retomando la predicción de Carl Jung sobre la convergencia de ambas disciplinas.

Jung anticipaba que los principios de la física cuántica podrían ayudar a explicar la mente y la conciencia, y Mindell desarrolla esta intuición mostrando cómo conceptos como el entrelazamiento cuántico, la superposición y la influencia de estados cuánticos en la percepción pueden tener paralelismos con la naturaleza multifacética de la mente humana.

Estos planteamientos refuerzan la idea de que la conciencia no puede ser comprendida únicamente desde modelos clásicos, sino que requiere marcos que reconozcan su complejidad y multidimensionalidad.

El concepto de inconsciente colectivo propuesto por Jung (1998) se alinea con la noción de un campo cuántico universal que almacena información compartida. Rupert Sheldrake (2011), con su teoría de los campos morfogenéticos, sugiere que existen estructuras invisibles que contienen información sobre formas y comportamientos de los seres vivos, influyendo en su desarrollo y evolución.

David Bohm (1980), por su parte, con la noción de orden implicado, ofrece un marco físico para comprender cómo las conexiones neuronales y cognitivas pueden trascender las limitaciones espacio-temporales, operando en un nivel más profundo de organización. La interacción entre campos mórficos y campos cuánticos proporciona un terreno fértil para explicar cómo la mente

podría acceder a información compartida y cómo la conciencia emerge como colapso funcional de múltiples posibilidades.

La teoría de la información cuántica refuerza esta perspectiva, al mostrar cómo la información puede almacenarse y transmitirse a nivel subatómico, lo que guarda paralelismos con la manera en que los arquetipos y símbolos se comparten en el inconsciente colectivo.

La idea de una memoria universal, que contiene información sobre eventos pasados, presentes y futuros, puede ser vista como un análogo al inconsciente colectivo jungiano, ofreciendo un puente entre física cuántica y psicología profunda.

En el ámbito neurocientífico, Jeffrey Schwartz y Sharon Begley (2002) han demostrado que la mente puede influir en el cerebro a través de la neuroplasticidad, reconfigurando las conexiones neuronales mediante procesos de autoconciencia y atención enfocada.

Este hallazgo sugiere que los principios cuánticos podrían explicar cómo la mente reorganiza la estructura cerebral, abriendo nuevas posibilidades terapéuticas para el tratamiento de trastornos neurológicos y psicológicos.

La plasticidad neuronal, entendida desde una lógica cuántica, permite concebir la mente como un sistema dinámico capaz de colapsar estados potenciales en nuevas configuraciones funcionales.

Además, la convergencia entre física cuántica y psicología no solo ofrece un marco explicativo, sino también estrategias de intervención clínica. La estimulación electromagnética, la nanotecnología aplicada a la reparación neuronal y el diseño de algoritmos cuánticos para procesar información cerebral representan vías prometedoras para restaurar capacidades cognitivas perdidas.

Estas propuestas, aunque aún en fase experimental, muestran que la integración de disciplinas puede generar soluciones innovadoras frente a enfermedades que hoy carecen de tratamientos efectivos.

La justificación también se fortalece al considerar la dimensión filosófica y cultural. La noción

de que la mente humana participa de un campo cuántico universal conecta con tradiciones filosóficas que han concebido la conciencia como parte de una totalidad mayor.

El inconsciente colectivo jungiano, los campos mórficos de Sheldrake y el orden implicado de Bohm convergen en la idea de que la mente no es un sistema aislado, sino un nodo dentro de una red de información que trasciende lo individual.

Esta perspectiva abre la posibilidad de que la investigación neurocientífica se articule con marcos filosóficos y culturales, enriqueciendo la comprensión de la mente y la conciencia.

En suma, la justificación de este estudio radica en la necesidad de superar los límites de los modelos clásicos y avanzar hacia un paradigma holístico que articule física cuántica, neurociencia y psicología.

Este enfoque no solo ofrece una comprensión más profunda de la mente y la conciencia, sino que también abre la posibilidad de desarrollar estrategias terapéuticas innovadoras frente a enfermedades neurodegenerativas.

La propuesta busca llenar un vacío en la literatura científica: la falta de modelos que integren coherentemente los hallazgos de la física cuántica con la práctica clínica y la teoría psicológica, ofreciendo un marco transdisciplinario para el estudio del cerebro humano.

Objetivos

El presente estudio se propone:

1. **Analizar** cómo las propiedades cuánticas del cerebro —superposición, interferencia y entrelazamiento— influyen en la comunicación neuronal y en la dinámica cognitiva.
2. **Desarrollar** estrategias de intervención basadas en estimulación electromagnética y nanotecnología, orientadas a mejorar las capacidades cognitivas mediante la restauración de conexiones neuronales.

3. **Explorar** la posibilidad de recuperar o reactivar la información perdida en el cerebro debido a enfermedades neurodegenerativas, utilizando algoritmos cuánticos que simulen y potencien la funcionalidad cerebral.
4. **Integrar** un enfoque transdisciplinario que articule física cuántica, neurociencia, psicología y biotecnología, con el fin de ofrecer un paradigma holístico para la comprensión y el tratamiento de la mente humana.

Clínica y Práctica: Estrategias de Intervención

- **Estimulación Electromagnética:** Aplicar técnicas de estimulación electromagnética para mejorar el entrelazamiento y la superposición en las sinapsis cerebrales. Estas intervenciones buscan restaurar la comunicación neuronal y potenciar las capacidades cognitivas, con especial énfasis en terapias no invasivas.
- **Nanotecnología y Biotecnología:** Desarrollar materiales y dispositivos a nivel molecular capaces de interactuar con las propiedades cuánticas y la morfología de los axones. Estos dispositivos podrían reparar conexiones neuronales dañadas y mejorar la funcionalidad cerebral, abriendo nuevas vías para el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas.
- **Campos Eléctricos y Magnéticos:** Investigar y aplicar técnicas que utilicen campos eléctricos y magnéticos para modular las capacidades cuánticas del cerebro. Se plantea el uso de tecnologías avanzadas de estimulación cerebral que permitan intervenciones seguras y adaptativas.
- **Algoritmos Cuánticos:** Crear algoritmos inspirados en la funcionalidad cerebral y la estructura dinámica de los axones, capaces de analizar y procesar información neuronal de manera más eficiente. Estos algoritmos podrían servir como herramientas diagnósticas

y terapéuticas, simulando procesos de memoria y aprendizaje.

- **Intervenciones Holísticas:** Integrar enfoques que consideren no solo los aspectos biológicos y fisiológicos, sino también los campos eléctricos y magnéticos del cuerpo. La mejora de estos campos podría potenciar las capacidades cuánticas del cerebro y, por ende, las capacidades cognitivas de los pacientes.

Retomando la propuesta de Sheldrake y Bohm, se sugiere que estas estrategias de intervención podrían aprovechar las interacciones cuánticas y mórficas para restaurar y mejorar las capacidades cognitivas, ofreciendo una visión holística y multidimensional de la mente y su potencial.

Resultados (versión ampliada)

1. **Coherencia cuántica en sistemas biológicos cálidos:** Se ha demostrado que procesos como la fotosíntesis, la magnetorrecepción en aves migratorias y la visión molecular pueden sostener estados de coherencia cuántica en entornos biológicos cálidos. Estos precedentes validan la posibilidad de que estructuras cerebrales —microtúbulos, membranas neuronales y morfología axonal tipo “collar de perlas”— puedan mantener dinámicas cuánticas funcionales.
2. **Morfología axonal tipo “collar de perlas”:** Investigaciones recientes han confirmado que los axones presentan varicosidades que actúan como puntos de regulación dinámica. Este hallazgo explica la plasticidad neuronal y su capacidad de adaptación a estímulos externos, además de abrir nuevas perspectivas sobre la progresión de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson.
3. **Neuroplasticidad y reorganización cerebral:** Estudios de Schwartz y Begley muestran que la mente puede influir en la estructura física del cerebro mediante procesos de autoconciencia y atención enfocada.

Este resultado sugiere que los principios cuánticos podrían explicar cómo la mente reorganiza conexiones neuronales, reforzando la idea de que la conciencia opera como un sistema dinámico de colapso funcional.

4. Avances en computación cuántica:

El desarrollo de ordenadores cuánticos capaces de operar a temperaturas más altas, incluso cercanas a la ambiente, desacredita la idea de que los sistemas cuánticos requieren condiciones extremas. Este resultado fortalece la plausibilidad de que el cerebro humano pueda emular algoritmos cuánticos en su funcionamiento natural.

5. Estrategias de intervención emergentes:

La aplicación de estimulación electromagnética, el diseño de algoritmos cuánticos inspirados en la funcionalidad cerebral y el uso de nanotecnología para reparar conexiones neuronales representan resultados preliminares que apuntan hacia terapias innovadoras. Aunque aún en fase experimental, estos enfoques muestran un potencial significativo para restaurar capacidades cognitivas perdidas.

6. Nuevo estado de conciencia multiparalela:

El análisis de entornos digitales y multimodales revela que el cerebro humano está desarrollando un estado de conciencia capaz de integrar simultaneidad, ambigüedad y paralelismo como rasgos constitutivos. Este resultado refleja una mutación estructural en la forma en que la mente procesa información, alineándose con la lógica cuántica de superposición y colapso contextual.

Conexión con los Avances en Computación Cuántica

Los avances recientes en computación cuántica han transformado el panorama científico y tecnológico, demostrando que es posible operar computadoras cuánticas a temperaturas más altas, incluso cercanas a la temperatura ambiente.

Este progreso desacredita la idea tradicional de que los sistemas cuánticos requieren condiciones de ultraenfriamiento para funcionar, y abre la posibilidad de que los algoritmos cuánticos puedan ser emulados por estructuras biológicas como el cerebro humano.

La transición hacia dispositivos cuánticos más estables y accesibles refuerza la hipótesis de que la mente podría compartir principios operativos con la computación cuántica.

Roger Penrose(1989) ha planteado que la mente humana no puede ser completamente replicada por computadoras cuánticas debido a la naturaleza no computable de la conciencia (Penrose, 1989). Sin embargo, investigaciones en universidades y centros de innovación —como IBM, Google y el Instituto Ripken— han mostrado que ciertas funciones y comportamientos cuánticos del cerebro pueden ser simulados y analizados, proporcionando un terreno fértil para futuras investigaciones.

Estos avances sugieren que, aunque la conciencia pueda tener componentes no reducibles a algoritmos, la dinámica neuronal sí puede beneficiarse de modelos cuánticos para explicar fenómenos como la memoria, la percepción y la toma de decisiones.

La convergencia entre computación cuántica y neurociencia abre un nuevo horizonte: algoritmos cuánticos aplicados a la simulación de redes neuronales podrían ayudar a comprender cómo el cerebro procesa información en estados de superposición y entrelazamiento.

Además, la capacidad de los ordenadores cuánticos para resolver problemas de optimización y simulación molecular ofrece aplicaciones directas en el estudio de enfermedades neurodegenerativas, permitiendo modelar la progresión de patologías y diseñar terapias más precisas.

Discusión ampliada (con citas internas)

Los resultados presentados permiten sostener que el cerebro humano puede ser concebido como un sistema cuántico complejo, donde la superposición, el entrelazamiento y la coherencia no son metáforas, sino principios operativos que explican tanto la comunicación neuronal como la emergencia de la conciencia.

Integración con la filosofía cuántica

Autores como Carl Jung (1998), David Bohm (1980) y Rupert Sheldrake (2011) ofrecen marcos interpretativos que enriquecen la comprensión de estos hallazgos.

El inconsciente colectivo jungiano puede entenderse como un campo de información compartida que se asemeja a la noción de una memoria universal cuántica, donde los arquetipos funcionan como patrones resonantes que colapsan en la conciencia bajo condiciones de contexto y atención.

Por su parte, Bohm (1980), con el concepto de orden implicado, plantea que la realidad se organiza en niveles ocultos de interconexión, donde espacio y tiempo dejan de ser determinantes.

Esta visión se alinea con la idea de que las conexiones neuronales pueden trascender las limitaciones físicas aparentes, operando en un nivel de resonancia profunda.

Sheldrake (2011), con sus campos morfogenéticos, refuerza esta perspectiva al sugerir que existen estructuras invisibles que guían el desarrollo y comportamiento de los organismos, interactuando con campos electromagnéticos y cuánticos.

Conexión con la clínica y la práctica

La convergencia entre física cuántica y neurociencia no solo ofrece un marco teórico, sino también aplicaciones prácticas. La estimulación electromagnética y el uso de campos eléctricos y magnéticos pueden ser vistos como intentos de modular estados cuánticos cerebrales, restauran-

do la coherencia en sinapsis afectadas por enfermedades neurodegenerativas. La nanotecnología, al intervenir en la morfología axonal y en la composición de las membranas neuronales (Griswold et al., 2024), abre la posibilidad de reparar conexiones dañadas y ralentizar la progresión de patologías como el Alzheimer y el Parkinson.

Asimismo, los algoritmos cuánticos aplicados a la simulación de redes neuronales permiten modelar cómo la mente procesa información en estados de superposición y entrelazamiento, ofreciendo herramientas diagnósticas y terapéuticas más precisas.

La integración de inteligencia artificial, computación cuántica y nanotecnología configura un ecosistema de innovación que puede acelerar el desarrollo de terapias personalizadas (IBM, 2024; Ripken Institute, 2024).

Nuevo estado de conciencia

El entorno digital contemporáneo, caracterizado por la simultaneidad de estímulos (gráficas, textos, sonidos, videos), obliga al cerebro a operar en un régimen de multiparalelismo funcional. Este fenómeno refleja una mutación estructural en la conciencia, que ahora integra simultaneidad, ambigüedad y paralelismo como rasgos constitutivos.

Desde la perspectiva cuántica, la conciencia puede entenderse como un espacio de superposición simbólica, donde múltiples significados coexisten hasta que uno se estabiliza en la experiencia consciente.

Este nuevo estado de conciencia no es solo adaptativo, sino también evolutivo, y plantea la necesidad de repensar la educación, la clínica y la filosofía desde una lógica cuántica (Mindell, 2000).

Vacíos y proyecciones

A pesar de los avances, persisten vacíos importantes:

- La necesidad de validación empírica rigurosa que confirme la presencia de coherencia cuántica en procesos neuronales (Fröhlich, 1968).

- El desafío de trasladar teorías filosóficas como las de Jung (1998), Bohm (1980) y Sheldrake (2011) a modelos experimentales verificables.
- La urgencia de protocolos éticos y técnicos para aplicar nanotecnología y estimulación electromagnética en la práctica clínica.

Sin embargo, la proyección es clara: la integración de física cuántica, neurociencia y psicología puede generar un nuevo paradigma para comprender la mente y la conciencia, y para diseñar terapias innovadoras frente a enfermedades neurodegenerativas (Penrose, 1989).

Síntesis

La mente humana emerge como un sistema cuántico complejo, donde la superposición y el entrelazamiento no son metáforas, sino principios operativos. La filosofía cuántica ofrece marcos interpretativos que enriquecen la neurociencia, mientras que la clínica y la tecnología abren caminos para la intervención práctica.

Este artículo propone que el futuro de la neurociencia y la medicina pasa por reconocer la mente como un nodo cuántico dentro de un universo de información compartida, capaz de generar innovación, resiliencia y nuevas formas de conciencia.

Conclusiones

La integración de teorías cuánticas, hallazgos neurocientíficos y estrategias tecnológicas permite concebir un nuevo paradigma para el abordaje de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y la demencia senil.

El cerebro humano, entendido como un sistema cuántico, revela que la superposición, el entrelazamiento y la coherencia no son meras metáforas, sino principios operativos que sustentan la comunicación neuronal y la emergencia de la conciencia.

Los resultados expuestos muestran que:

- **La coherencia cuántica en sistemas biológicos cálidos** es posible y abre la puerta a comprender la mente desde una lógica no clásica.

- La morfología axonal tipo “collar de perlas” aporta un nuevo nivel de regulación y plasticidad neuronal, con implicaciones directas en la progresión de enfermedades neurodegenerativas.
- La neuroplasticidad confirma que la mente puede reorganizar la estructura cerebral, reforzando la hipótesis de que la conciencia opera como un sistema dinámico de colapso funcional.
- Los avances en computación cuántica y su convergencia con la neurociencia ofrecen herramientas inéditas para simular, diagnosticar y tratar procesos cerebrales complejos.

En consecuencia, la propuesta de un enfoque transdisciplinario que articule física cuántica, neurociencia, psicología, nanotecnología e inteligencia artificial no solo amplía la comprensión de la mente, sino que también abre la posibilidad de diseñar estrategias terapéuticas innovadoras.

Este modelo holístico se proyecta hacia la Infotecnología 5.0, entendida como la convergencia de tres ejes fundamentales:

1. **Inteligencia Artificial (IA):** capaz de analizar grandes volúmenes de datos clínicos, identificar patrones y diseñar terapias personalizadas.
2. **Computación Cuántica:** apta para realizar simulaciones moleculares y neuronales de alta complejidad, acelerando el descubrimiento de nuevos tratamientos.
3. **Nanotecnología:** orientada a la reparación celular y a la administración precisa de fármacos, con impacto directo en la ralentización de procesos degenerativos.

La sinergia de estas tecnologías constituye el núcleo de la Infotecnología 5.0, un paradigma que redefine la relación entre mente, conciencia y tecnología. Este enfoque no solo busca frenar la degeneración neuronal, sino también recuperar y potenciar las capacidades cognitivas, ofreciendo una visión prospectiva donde la conciencia humana se integra con sistemas tecnológicos avanzados para generar resiliencia, innovación y nuevas formas de vida cognitiva.

Beneficios y Ventajas

- **Mejora de las capacidades cognitivas:** La implementación de estrategias cuánticas puede conducir a mejoras significativas en pacientes con enfermedades neurodegenerativas.
- **Nuevas perspectivas terapéuticas:** La integración de principios cuánticos ofrece terapias más efectivas y personalizadas, adaptadas a la dinámica neuronal de cada individuo.
- **Avances en la neurociencia:** Comprender mejor el comportamiento cuántico del cerebro puede impulsar descubrimientos fundamentales en medicina y biología.
- **Innovación tecnológica:** La convergencia entre computación cuántica, inteligencia artificial y nanotecnología acelera el desarrollo de herramientas diagnósticas y terapéuticas.

La propuesta para tratar enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer debe contemplar:

- **Validación empírica rigurosa:** Es necesario confirmar experimentalmente la eficacia de las estrategias cuánticas en entornos clínicos.
- **Desafíos éticos y técnicos:** La aplicación de nanotecnología y estimulación electromagnética requiere protocolos seguros y regulaciones claras.
- **Colaboración interdisciplinaria:** El éxito de estas propuestas depende de la cooperación entre físicos, neurocientíficos, psicólogos, médicos y tecnólogos.
- **Visión prospectiva:** La investigación debe orientarse hacia escenarios futuros donde la conciencia cuántica artificial y las interfaces cerebro-máquina puedan integrarse en la práctica clínica.
- **Enfoque Multidisciplinario:** La integración de la física cuántica, la neurociencia, la nanotecnología y la psicología ofrece un enfoque holístico que permite abordar las enfermedades neurodegenerativas desde múltiples dimensiones. Este marco transdisciplinario no solo amplía la comprensión de los procesos cerebrales, sino que también abre la posibilidad de diseñar terapias

innovadoras que combinen principios físicos, biológicos y cognitivos.

- **Estimulación Electromagnética:** El uso de técnicas de estimulación electromagnética para mejorar el entrelazamiento y la superposición en las sinapsis cerebrales constituye una propuesta audaz y retadora.

Al restaurar la coherencia cuántica en las redes neuronales, esta estrategia podría mejorar la comunicación neuronal y potenciar las capacidades cognitivas, ofreciendo un enfoque no invasivo basado en principios físicos bien establecidos.

- **Nanotecnología y Biotecnología:** El desarrollo de materiales y dispositivos a nivel molecular que interactúen con las propiedades cuánticas y la morfología de los axones representa una propuesta futurista y ambiciosa. La capacidad de reparar conexiones neuronales a un nivel tan fundamental podría revolucionar el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas, permitiendo intervenciones precisas y altamente personalizadas.

- **Algoritmos Cuánticos:** La creación de algoritmos cuánticos inspirados en la funcionalidad cerebral y en la estructura dinámica de los axones tiene el potencial de proporcionar herramientas analíticas avanzadas. Estos algoritmos podrían simular procesos de memoria, aprendizaje y percepción, ofreciendo nuevas vías para comprender y tratar mejor las enfermedades neurodegenerativas.

- **Validación y Evidencia Empírica:** Aunque las teorías cuentan con un marco conceptual sólido, será necesario realizar estudios empíricos rigurosos que confirmen la eficacia de estas propuestas en entornos clínicos reales.

- **Implementación Práctica:** La aplicación de técnicas basadas en física cuántica y nanotecnología en la práctica médica plantea desafíos técnicos y éticos. Será crucial desarrollar protocolos seguros, regulados y efectivos.

- **Interdisciplinariedad y Colaboración:** El avance de estas propuestas dependerá de la cooperación entre físicos, neurocientíficos, psicólogos, médicos y tecnólogos. La comunicación y el trabajo en equipo serán esenciales para superar

barreras disciplinarias y lograr resultados exitosos, como lo demuestra el caso del Ripken Institute.

La propuesta ofrece una visión innovadora y audaz para abordar enfermedades neurodegenerativas. Si bien existen desafíos significativos, el potencial de estas tecnologías para mejorar la salud y la calidad de vida de los pacientes es inmenso.

La investigación y el desarrollo continuos podrían conducir a avances revolucionarios en el tratamiento de estas patologías.

Sinergia de Tecnologías: IA, Computación Cuántica y Nanotecnología

La combinación de inteligencia artificial, computación cuántica y nanotecnología tiene un potencial extraordinario para acelerar los avances en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas.

Inteligencia Artificial (IA)

- **Análisis de Datos:** La IA puede procesar grandes volúmenes de datos clínicos, identificar patrones y predecir la progresión de enfermedades con mayor precisión, permitiendo diagnósticos más tempranos y personalizados.
- **Desarrollo de Fármacos:** Algoritmos de IA pueden simular interacciones moleculares y acelerar el descubrimiento de nuevos medicamentos, reduciendo tiempo y costos de investigación.
- **Terapias Personalizadas:** La IA puede diseñar tratamientos adaptados al perfil genético y biomédico de cada paciente, optimizando la efectividad de las intervenciones.

Computación Cuántica

- **Simulaciones Complejas:** Permite realizar simulaciones moleculares y neuronales extremadamente complejas, imposibles para computadoras clásicas, lo que resulta crucial en la investigación de dinámicas cerebrales.

- **Algoritmos Cuánticos:** Resuelven problemas de optimización y procesamiento de información con una velocidad y eficiencia inigualables, acelerando el desarrollo de nuevas terapias.

Nanotecnología

- **Entrega de Medicamentos:** Sistemas de administración a nanoescala pueden llevar fármacos directamente a las células afectadas, aumentando la eficacia y reduciendo efectos secundarios.
- **Reparación Celular:** Nanomateriales y nanorobots pueden reparar daños a nivel celular y molecular, restaurando funciones neuronales y ralentizando la progresión de enfermedades.
- **Diagnóstico Temprano:** Sensores a nanoescala permiten detectar biomarcadores en etapas iniciales, facilitando intervenciones rápidas y efectivas.

Impacto Potencial

La sinergia entre estas tecnologías puede crear un ciclo de innovación constante:

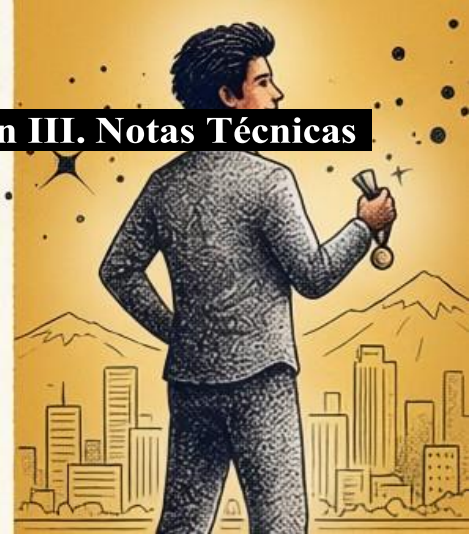
- La IA identifica nuevos objetivos terapéuticos.
- La computación cuántica simula y optimiza tratamientos basados en esos objetivos.
- La nanotecnología implementa las soluciones directamente a nivel celular.

El impacto es inmenso: diagnósticos más rápidos y precisos, tratamientos personalizados y más efectivos, y una comprensión más profunda de las enfermedades neurodegenerativas.

La colaboración interdisciplinaria y la inversión en investigación y desarrollo serán cruciales para aprovechar al máximo estas tecnologías.

Bibliografía

- Amkreutz, J. (2003). *Digital spirit*. Berlin: Springer.
- Bohm, D. (1980). *Wholeness and the implicate order*. London: Routledge.
- Bruza, P. D., Aerts, D., & Youvan, T. (2009). Quantum models of cognition and decision. *Behavioral and Brain Sciences*, 32(2), 91–92.
- Caraballo, L. G. (2005). Las fronteras de la infotecnología: El hombre cuántico. Ponencia presentada en el Congreso Trans-Vision, Caracas, Venezuela.
- Fröhlich, H. (1968). Long-range coherence and energy storage in biological systems. *International Journal of Quantum Chemistry*, 2(5), 641–649.
- Griswold, J. M., Bonilla-Quintana, M., Pepper, R., et al. (2024). Membrane mechanics dictate axonal pearls-on-a-string morphology and function. *Nature Neuroscience*. <https://doi.org/10.1038/s41593-024-01813-1>
- Hameroff, S., & Penrose, R. (1996). Orchestrated reduction of quantum coherence in brain microtubules: A model for consciousness. *Mathematics and Computers in Simulation*, 40(3–4), 453–480.
- IBM. (2024). *Advances in quantum computing*. IBM. <https://www.ibm.com/quantum-computing>
- Jung, C. G. (1998). *Arquetipos e inconsciente colectivo*. Barcelona: Paidós.
- Lozano Teruel, J. A. (1997). La máquina gana, ¿el hombre pierde? *Revista de Estudios de Ciencia y Cultura*, 12(3), 45–52.
- McFadden, J. (2002). *Quantum evolution: How physics' weirdest theory explains life's biggest mystery*. London: HarperCollins.
- Mindell, A. (2000). *Quantum mind*. Portland: Lao Tse Press.
- Penrose, R. (1989). *The emperor's new mind: Concerning computers, minds, and the laws of physics*. Oxford: Oxford University Press.
- Ripken Institute. (2024). *Recent advances in neuroscience*. Ripken Institute. <https://www.ripkeninstitute.org/research>
- Satinover, J. (2001). *The quantum brain*. New York: John Wiley & Sons.
- Schwartz, J. M., & Begley, S. (2002). *La mente y el cerebro: La neuroplasticidad y el poder de la fuerza mental*. Barcelona: Paidós.
- Sheldrake, R. (2011). *Una nueva ciencia de la vida: La hipótesis de la causación formativa* (4ª ed. en castellano). Barcelona: Editorial Kairós.
- Tegmark, M. (2000). Importance of quantum decoherence in brain processes. *Physical Review E*, 61(4), 4194–4206.
- Watanabe, S., et al. (2024). Axonal nano-pearling: Implications for neuronal communication and neurodegenerative diseases. *Nature Neuroscience*.



¿Que Piensa la Juventud Sobre el Futuro?

Es muy importante conocer como la juventud ve el futuro, así que le pedimos a Norberto Zúñiga Mendoza, miembro del Instituto Para Estudios del Futuro (IEF) que le hiciera la pregunta a estudiantes de secundaria, etapa en la que se está formando la opinión de los jóvenes. Norberto es Subdirector académico de la Escuela secundaria técnica n° 9 “Walter Cross Buchanan en la Ciudad de México.

El 27 DE ENERO DE 2026 le hizo la pregunta ¿Cómo veo el futuro? a 105 alumnos del turno vespertino. Es importante repetir este estudio en otros niveles educativos para hacer comparaciones, pero aquí hay una muestra para ser considerada.

A continuación sus respuestas incluyendo el grado de estudio:

H hombre; M mujer, ¿? No puso y la edad.
Se transcribe según la escritura en la hoja.

• M 12

Depende de cada persona y siento que cada quien escoge si quiere tener un futuro bien oh mal.

• M12

Es muy importante. Es lo que va a suceder después del presente. Lo veo con éxito, aunque será complicado llegar a el.

• H12

Algo que pasará después no hay persona que sepa que es. No hay nada comprobado científicamente que te haga ver el futuro.

• M12

Lo que va a pasar después del pasado. Lo está pasando en tu vida y momento

• M12

Es cuando estás grande. Lo veo bien porque soy estudiosa, pero en general lo veo mal.

• M12

Lo siguiente que va a suceder. Lo veo bien para mi, pero mal para el mundo en general. Si contamos con nuevos hábitos, lo veo mucho mejor para todos.

• H12

Nadie sabe que es porque no sabes que es lo que viene, pero lo puedes imaginar.

• M12

Es el paso del tiempo. Será con mas tecnología, un mundo más avanzado.

• H12

Lo que pasa en mas tiempo adelante.

• H12

No lo puedo ver, pero es diferente, con más tecnología más avanzada con robots se simulan ser “humanos”.

• H12

Es el camino de la muerte. Como llegar a la cima del triunfo.

• H12

Algo que va a pasar después. Algo bueno o malo.

- **M12**

Es muy importante. Es lo que va a suceder después del presente. Lo veo con éxito, aunque será complicado llegar a el.

- **H12**

Algo que pasará después no hay persona que sepa que es. No hay nada comprobado científicamente que te haga ver el futuro.

- **M12**

Lo que va a pasar después del pasado. Lo está pasando en tu vida y momento

- **M12**

Es cuando estás grande. Lo veo bien porque soy estudiosa, pero en general lo veo mal.

- **M12**

Lo siguiente que va a suceder. Lo veo bien para mi, pero mal para el mundo en general. Si contamos con nuevos hábitos, lo veo mucho mejor para todos.

- **H12**

Nadie sabe que es porque no sabes que es lo que viene, pero lo puedes imaginar.

- **M12**

Es el paso del tiempo. Será con mas tecnología, un mundo más avanzado.

- **H12**

Lo que pasa en mas tiempo adelante.

- **H12**

No lo puedo ver, pero es diferente, con más tecnología más avanzada con robots se simulan ser “humanos”.

- **H12**

Es el camino de la muerte. Como llegar a la cima del triunfo.

- **H12**

Algo que va a pasar después. Algo bueno o malo.

- **H12**

Es algo que la gente piensa que van a hacer en su vida mas adelante. Ya está escrito y no lo puedes cambiar, sólo darle un poco de forma en tu mente.

- **¿12**

Algo que tienes en tu mente para más adelante. Pero mal.

- **¿12**

Algo que debemos hacer existente para no tener miedo. Mal ya que nuestro 2ont no es el mejor

- **M12**

Lo que va a pasar. Malo, como vamos mal por la 2ontaminación.

- **M12**

Nuestro grupo se va a hacer más escandaloso, la mitad nos vamos a ir a una preparatoria, muy pocos vamos a tener trabajo después de la universidad y los nos vamos a morir.

- **M12**

Tarde o temprano llegará, serán las consecuencias de mis acciones en el presente, de eso depende si es bueno o malo.

- **H12**

Años más adelante de nuestra época. Será peor que el tiempo de hoy en día.

- **H12**

Es un lugar renovado. Algo megarrudo.

- **M12**

Es una vida que va a pasar en algún momento y que puede suceder que cambie alguna cosa del mundo, lo veo con distintas cosas con alguna vida cambiada.

- **M12**

Me veo con mi familia y yo más grande.

- **M12**

Lo veo misterioso porque no se que va a suceder. Es un misterio. Todo depende de nuestras decisiones.

- **M14**

Me veo como manicurista muy pedida

- **M12**

Será muy tecnológico con mucho dinero. La naturaleza en peligro, muchos países en guerra... (Donald Trump), la IA ya no existiría. Desordenado sin pobreza.

- **H12**

No se puede ver pero si imaginar.

- **H13**

Es estar con mis abuelos y tios. Lo veo como que nos hace feliz.

- **M12**

Es algo que harás, no puedes mas o menos vivir.

- **M12**

Lo que algunos años pasará, no puedo explicar porque nunca se sabe lo que va a pasar.

- **H12**

Es algo prometedor si todos colaboramos o algo catastrófico si no apoyamos al medio ambiente.

- **M12**

Algo que pasará después del presente. Lo veo con mas tecnología y mas daño al planeta.

- **H12**

Es tiempo superior al actual con cosas mas avanzadas, complejas y difíciles de entender.

- **H12**

Lo que todavía no ha pasado. Es imposible de predecir.

- **H12**

Habrà mejores personas, sin basura, trabajos honestos y buenos.

- **H13**

Llegará después de nosotros, con muchos avances tecnológicos, con muchas guerras y muchos avances en la vida.

2° GRADO

- **M13**

Pasará cuando crecemos y nos volvemos mayores. No se ve, puede ser un aproximado. Si hago algo malo serán las consecuencias.

- **H13**

Muy importante para aprender de nuestros errores, madurar, entender y proyectar lo que pensamos incluyendo metas.

- **M13**

Puede ser bueno o malo, porque puede mejorar y yo también puedo mejorar para ser algo positivo y ayudar a la gente trabajar duro para conseguir lo que quiero y lo malo el calentamiento global.

- **M13**

México estará peor por la presidencia tan culera que hay.

- **M13**

Estar con mi mamá y tener una casa.

- **M13**

Sinceramente no se, pero muy diferente al ahora.

- **M14**

Nunca se ve, pero supongo que no tan bueno como uno quisiera.

- **M13**

Lo veo con más naturaleza, menos contaminación, muchos edificios y casas muy bonitas.

- **M13**

No se predice. Cuando crecemos, lo que soñamos o deseamos, cuando somos mas independientes.

- **H13**

Valiendo cheto en el trimestre y viviendo con mis amigos.

- **M13**

Lo veo catastrófico ya que el anticristo ya viene, pero será mejor. Me veo feliz

- **H13**

Veó que todo cambiará

- **M13**

Con mucha tecnología avanzad

- **M13**

No sabemos que va a pasar. Usar la imaginación.

- **M14**

Con una carrera terminada siendo avanzada, teniendo mi casa y cumpliendo mis proyectos.

- **M13**

Que haya mucha tecnología, que tal vez haya conflictos y talvez una economía baja.

- **H15**

Con una familia bonita y siendo trabajador millonario.

- **M12**

Con tecnología.

- **M13**

Bien porque haci aprendes mas.

- **H13**

Con seis mujeres, lo que nos espera será.

- **M13**

Lo veo bien, tu escoges donde vivir y lo que serás de grande.

- **H13**

Donde yo estaré grande, en otra escuela y tal vez en un trabajo. Mas tecnología.

- **M13**

Veó a la ciudad con edificios digitales y lleno de robots.

- **M13**

Más inteligencia artificial, bajando la población.

- **¿?13**

Me veo cumpliendo mis objetivos

- **¿?13**

No progresado, siendo muy pobre el país gracias a la presidenta.

- **M13**

Con gente más huevona por la AI y sin tanto conocimiento, más contaminación y menos cosas naturales.

- **H13**

A mi me veo con mucho dinero con mi hermano y amigos. Casa grande, carros de lujo y buen trabajo ganando buen dinero.

- **M13**

Lo veo mal, solo mal.

- **H13**

Valiendo vrga, en un trabajo siendo abogado, más probable lo primero, pero todo es posible.

- **M14**

Horrible en la tumba sin el amor de mi vida.

- **M13**

Me veo siendo millonaria, teniendo dinero

- **M13**

Mal porque para empezar hay muchas cosas que cambar: los robos, la suciedad en la ciudad, la buena educación, las calles rayoneadas.

Opinión: 1) Yo lo veo mal y peligroso porque para empezar no puedes salir a cualquier hora y 2) y yo en parte ya todo está sucio y así como seguimos vamos empeorando

3ER GRADO

- **M14**

Ya adultos con un trabajo, con la ciudad de México un poco más futurista. Mas ecológica, con bonitos compas.

- **H14**

Yo lo construyo.

- **M14**

Teniendo mi propio empleo, con mis cosas propias y deseos, con muchas cosas a la vez, bien y tal vez mal.

- **M14**

Se tiene que construir.

- **M15**

Depende de mi esfuerzo o sea horrible.

- **H14**

Un mundo próspero y lleno de ecología y paz, con una tecnología avanzada, donde el humano tiene todas sus necesidades.

- **H14**

Se vive como va pasando.

- **H14**

Algo que no debo decepcionarme ya que no es lo que valla a suceder sino como lo vallas a afrontar.

- **M14**

Algo que no puedo ver pudiera imaginarlo y lo imagino bien, con una vida prospera y sana pero no me enfoco en eso, simplemente hago lo que tengo que hacer y lo que sea que llegue a mi vida, sea bueno o malo, lo disfruto si es bueno, si es malo lo resuelvo yo.

- **H14**

Me veo estable viviendo en un departamento con un coche y una moto, poder darme lujos y ya simplemente tener una vida estable.

- **H14**

Lo veo exitoso con metas claras que cumpliré.

- **H14**

Que le interesa metiche (No veo el futuro)

- **H14**

Lo veo con muchas cosas hechas con tecnología casi todo.

- **H14**

No lo uso

- **H14**

No veo el futuro

- **H14**

Como una posibilidad de superar a las inteligencias y empezar a mejorar el mundo.

- **H15**

Bien, yo creo. Tal vez lo veo bien para mi y siento que tendría algo bueno y una buena vida pero siento que el mundo sí va a estar muy jodido.

- **H14**

Los niños van a estar tontos por tantos memes y los viejos van a ser sigmas (sic)

- **H14**

Avances y resultados

- **M14**

Hecho una caca por la tecnología y siendo más guapa.

- **M14**

No se puede ver, pero lo puedes imaginar aunque puede que no sea.

- **M14**

No lo se honestamente

- **H14**

No veo el futuro. Que chingue a su madre el América. Me gusta la mamá de Luis.

- **M14**

Viendo a mis compañeros y las tonterías que dicen. Muy tonto.

- **H14**

Es muy importante. Te enseña con el paso del tiempo a mejorar consigo mismo.

- **H14**

Me imagino algo bien.

- **M14**

En si, no lo veo, no me importa del todo lo que pase.

- **H14**

Siendo el mejor deportista con un buen trabajo y familia muy hermosa.

- **M15**

Con muchas metas.

- **M14**

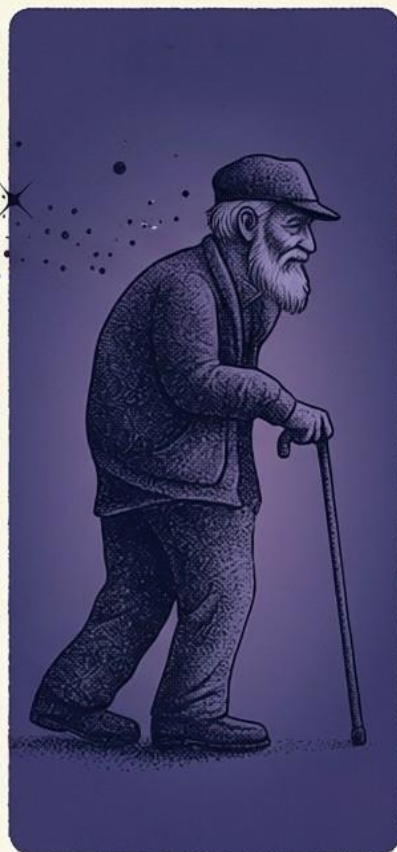
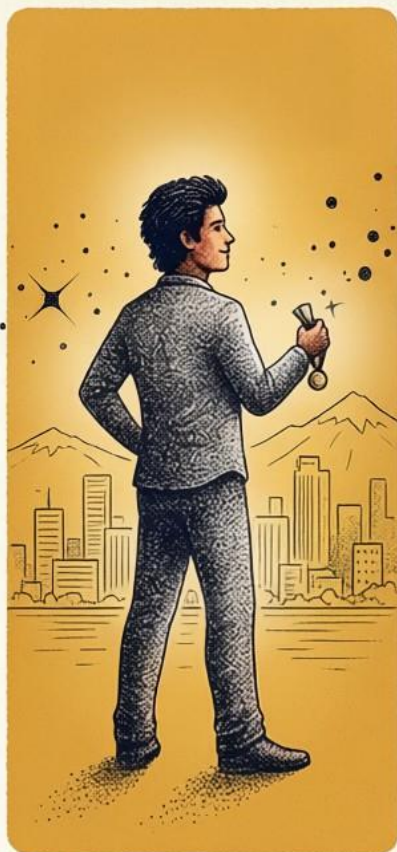
Consultandome con mi padrino en la religión yoruba y obteniendo mi mano de orula en donde mi ita salga lo que me va a pasar en el futuro.

- **M14**

Terminar una carrera de neurología (sic)

- **M14**

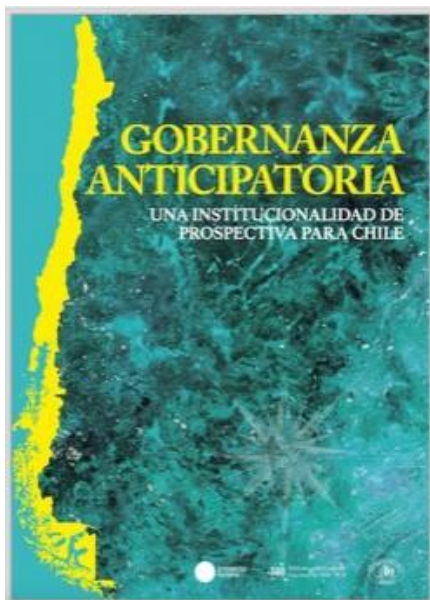
No veo nada... o algo que va a pasar después y es por lo que has estado trabajando.



Sección IV. Reseñas Bibliográficas

Gobernanza Anticipatoria: Una Institucionalidad de Prospectiva para Chile - Comisión del Senado Chileno

Comisión Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación



El final del siglo XX nos sorprendió con la crisis de desconfianza en la gobernabilidad y la crisis de desconfianza en el mercado cuyo parteaguas fue el asunto de Enron.

La sociedad empezó a participar cada vez más en la toma de decisiones, desde actos de vigilancia en observatorios hasta formas jurídicas como la iniciativa popular, el referéndum, la consulta popular, el juicio político y otras.

Poco a poco se fue configurando la idea de la gobernabilidad que fue utilizada en un primer momento como sinónimo de gobernanza. Apenas iniciado el siglo se confundía gobernanza con gobernabilidad a veces a propósito, para dar la idea de que era la comunidad, o la sociedad civil, quien tomaba decisiones.

La gobernabilidad identifica la capacidad de un gobierno para diseñar e implementar decisiones públicas, mientras que la gobernanza es el

proceso mediante el cual es factible incluir en los asuntos públicos a otros actores.

De la manera como se den las interacciones entre actores estratégicos, propias de la gobernanza, dependerá la calidad de la gobernabilidad. El doctor Alejandro Anaya estudioso del tema nos plantea esta reciprocidad.

Además, por otra parte, el discurso oficial se había multiplicado y se conformaba de diversas formas, primero el mismo discurso jurídico, el discurso complejo, el doble discurso, el discurso críptico, los fake news, y aun así, las definiciones no eran suficientes para denominar lo que sucedía en la vida cotidiana.

Poco a poco el desencanto con la democracia empezó a sugerir la necesidad de otra denominación. Así fue como llegamos al concepto actual de gobernanza

La Gobernanza es en estos tiempos un problema de preocupación mundial y en particular su visión de futuro ya que no hay gobernanza sin ese largo plazo.

En los últimos meses se han reunido los comités de diferentes parlamentos de la región latinoamericana para integrar sus visiones y estructuras sobre la gobernanza, es una lástima que nuestro país México no se haya unido a este espíritu de futuros con suficiente seriedad y profundidad.

Visión Chilena

Chile, en cambio, se ha vuelto un ejemplo de ello y es el país donde vemos mayor claridad, mayor estructura y preocupación resuelta en propuestas fundamentales.

A raíz de sesiones continuas hay logrado integrar este texto: Gobernanza anticipatoria una Institucionalidad de prospectiva para Chile no hay duda que es muy aleccionador, baste con presentar algunas aportaciones de este, en boca de sus autores.

El Prólogo, elaborado por el director de la Biblioteca del Congreso Nacional es muy explicativo y es bastante claro para expresar lo que se pretendía

y cómo se lograron resultados, lo cual es meritorio y ejemplo para todos los países de la región, esto es parte de lo que se expuso:

Se requería elegir un modelo de institucionalidad adecuado que resonara con las necesidades y especificidades de Chile. Esta selección debía considerar tanto los ejemplos nacionales existentes como experiencias internacionales, para lo cual se instaló una mesa de trabajo compuesta por expertos, liderada por Sergio Bitar, quien cuenta con una reconocida experiencia en estudios prospectivos en el país. La mesa de trabajo marcó el inicio de una serie de discusiones profundas y constructivas.

A lo largo de varios encuentros, se recibieron aportes de un espectro amplio de voces autorizadas, incluyendo a todos los expresidentes de la República aún en vida y a exministros de diversas administraciones, así como a representantes de las Fuerzas Armadas, de la sociedad civil y expertos internacionales.

Este diálogo enriquecedor fue posible gracias al compromiso con el pluralismo y la transversalidad política, asegurando que todas las perspectivas fueran consideradas en un ambiente de profundo respeto.

La calidad y diversidad de los participantes, junto con la profundidad de las discusiones, fueron cruciales para el éxito de esta iniciativa. La Comisión Futuro decidió compartir los resultados de los encuentros con el público debido a su gran valor, más allá de crear un proyecto de ley. Este gesto subraya la importancia de la transparencia y la participación ciudadana en la formulación de políticas públicas.

En efecto, Gobernanza anticipatoria es un testimonio del proceso colectivo de reflexión sobre cómo Chile puede y debe anticiparse a los desafíos del futuro. A través de sus páginas, se ofrece una mirada detallada a las deliberaciones, argumentos y conclusiones alcanzadas, todo con el fin de proporcionar un recurso valioso para aquellos interesados en la intersección de la prospectiva y las políticas públicas en el país.

Este enfoque anticipatorio no es solo una necesidad técnica, sino una responsabilidad ética hacia las generaciones futuras, ya que el compromiso con la prospectiva y la planificación estratégica es un llamado a todos los sectores de la sociedad para colaborar en la construcción de un futuro más seguro y sostenible.

En un mundo que no deja de cambiar, se vuelve crucial desarrollar la capacidad de anticiparse a los cambios y pla-

nificar con visión a largo plazo; habilidades que trascienden el interés personal para convertirse en una responsabilidad social.

El modelo propuesto en este libro tiene el potencial no solo de ser implementado a nivel nacional, sino de ser reconocido y adoptado internacionalmente. Este enfoque, que integra la prospectiva estratégica en la planificación y gestión de políticas, es esencial para la creación de sociedades más resilientes y preparadas para enfrentar los desafíos que el futuro nos depara.

Y el presidente del Senado comenta sobre la prospectiva que navega hacia el futuro

Es una brújula para navegar por los mares tumultuosos del mañana, una exploración profunda y sistemática de cómo los estudios prospectivos pueden y deben ser integrados en el tejido de nuestras instituciones y nuestra cultura política.

Los estudios prospectivos nos ofrecen un esquema para entender y anticipar los desafíos y oportunidades que depara el futuro. A través de estos estudios, podemos anticiparnos a los problemas antes de que se conviertan en crisis, transformando nuestra respuesta de reactiva a proactiva. Asimismo, nos permiten aprovechar a tiempo las oportunidades emergentes en la economía, la tecnología y la sociedad.

Al entender las tendencias y los posibles futuros, las naciones y las empresas pueden posicionarse estratégicamente para beneficiarse de los cambios, en lugar de ser superados por ellos. Este enfoque no sólo es sobre evitar desastres, sino sobre crear un futuro deseable y sostenible.---

Es hora, entonces, de avanzar en un apoyo transversal para que la prospectiva sea una prioridad que trascienda los ciclos electorales y las diferencias partidistas. Invito a todos los lectores, sean líderes políticos, empresariales, académicos o ciudadanos comprometidos, a abrazar los principios y prácticas de la prospectiva expuestos en este libro.

Con la visión y estrategias que aquí se presentan, podemos colectivamente diseñar un futuro que no sólo anticipe desafíos y maximice oportunidades, sino que también refleje nuestros valores más profundos y aspiraciones compartidas. Bienvenidos a un viaje hacia el futuro.

Y dos senadores de la Comisión del futuro comentaron:

Uno de los aspectos críticos de los tiempos que corren es la falta de conciencia sobre el futuro; continuamente nos hallamos enredados en los controvertidos problemas del presente. El mañana, en tanto, suele quedar —a nivel práctico al menos—, relegado a segundo plano, a aquello de lo que nos ocuparemos más adelante, una vez que los problemas del hoy ya no sean tan urgentes.

Pero nuestra tragedia es que esas urgencias suelen ser reemplazadas por otras, y la discusión sobre el mañana suele quedar nuevamente relegada, pues... para mañana, en un ciclo que parece nunca acabar.

También el senador Chahuán:

En estas páginas, relatamos el proceso de creación de una legislación inédita e innovadora para crear una nueva institucionalidad de prospectiva para nuestro país, que permita instalar la Gobernanza Anticipatoria.

Esta labor se llevó a cabo a través de una mesa de trabajo liderada junto al exministro Sergio Bitar desde la Comisión Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de Chile, bajo mi presidencia.

El doctor Sergio Bitar presidente del Consejo Chileno de prospectiva y estrategia cuya labor fundamental se da como uno de los impulsores de este trabajo:

Este informe contiene una síntesis de las principales reflexiones, a partir de las exposiciones de diferentes actores convocados a la mesa de trabajo, para elaborar una Propuesta de Proyecto de Ley que crea una nueva Institucionalidad en el Estado para fortalecer la capacidad de análisis de largo plazo y diálogo estratégico en Chile.

El principal resultado es la alta coincidencia en la urgente necesidad de contar con mayor capacidad nacional para conocer, anticipar y encarar los desafíos de futuro. Esta debilidad compromete la posibilidad de alcanzar acuerdos técnicos y políticos, trazar una estrategia compartida y mejorar la gestión de los gobiernos

Cuando menos, cuatro grandes desafíos obligan a la anticipación: la digitalización, el cambio climático, la desigualdad y la gobernabilidad democrática. Además, corresponde atender e integrar los avances biodigitales, edición genética e Inteligencia Artificial y su impacto sobre el ser humano y los comportamientos sociales. La interacción entre ellos requiere adoptar un enfoque integral, que compren-

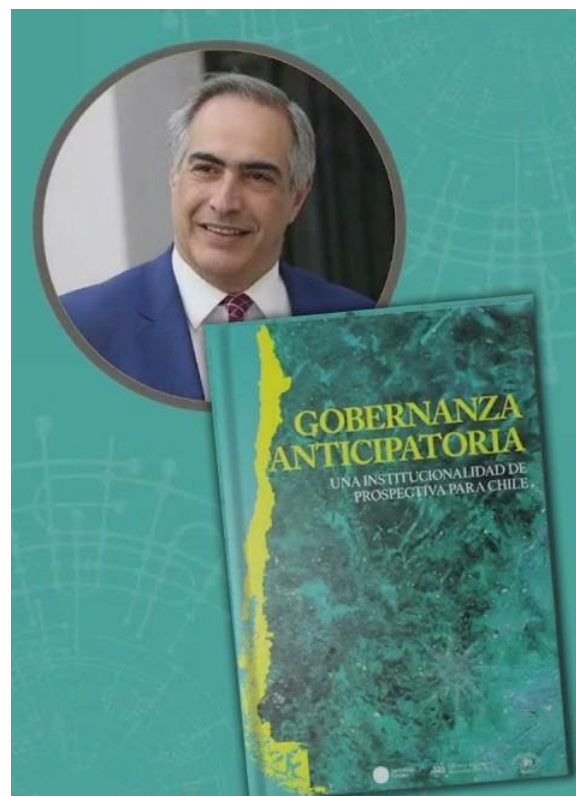
da y articule los procesos tecnológicos-productivos con los fenómenos sociales, jurídicos y éticos.

En realidad todo el texto no tiene desperdicio, las reflexiones de los expresidentes son tomadas en cuenta y el conjunto arma un desafío prospectivo con dos conceptos que son también integradores de la visión de largo plazo y que ahora son parte del esfuerzo de los tomadores de decisiones en la construcción del futuro del país, la denominación ahora es Gobernanza anticipatoria.

Gobernanza Anticipatoria: Una Institucionalidad de Prospectiva para Chile

Comisión Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2023: Francisco Chahuán Chahuán, editor general; Sergio Bitar Chacra, Paola Aceituno Olivares, editores; Santiago de Chile, Ediciones Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, primera edición, junio 2024. 172 páginas

Dra. Guillermina Baena Paz



Prospectiva y planificación en la era de la inteligencia artificial en América Latina y el Caribe ¿Cómo salir del entrapamiento?

Autor: Edgar Ortegón Quiñones

Huancayo: Universidad Continental. Fondo Editorial, 2022.

Texto completo disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/item/5e2b308d-216c-4dce-8edc-21989352d4a0>



Parado en el intrincado presente tejiendo fragmentos de futuro el maestro Edgar Ortegón nos sume en la complejidad. Pero quién es Edgar Ortegón porque conoce tanto del tema Economista por la Universidad Nacional de Colombia y Master of Arts in Economics por la Rice University de Houston (EE. UU.).

Ha sido funcionario del Departamento de Planeación de Colombia y director de la División de Proyectos y Programación de Inversiones del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (Ilpes), organismo miembro de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). Consultor internacional y referente en planificación, inversión pública y política pública. Ha sido profesor de

la Universidad Alcalá (España), Universidad de Chile (Chile), Universidad del Valle (Colombia) y Universidad Continental (Perú). Ha publicado Guía sobre diseño y gestión de la política pública (2008), Fundamentos de planificación y política pública (2012), Políticas públicas: Métodos conceptuales y métodos de evaluación (2015), Una aproximación a la teoría de la complejidad. Planificación, política y valor público (2018) y, en coautoría, numerosos textos, metodologías y manuales. Edgar Ortegón inició su camino en la prospectiva con trabajos significativos, Coautor del Manual de prospectiva con Javier Medina, una destacada labor con el marco lógico cuya aplicación se ha vuelto extensiva en la región latinoamericana. Simplemente en México hay dependencias de la administración Pública que exigen la elaboración del mismo. Destaca su trabajo en la CEPAL y como docente.

Pero este texto Planeación prospectiva es fundamental sin una pizca de desperdicio, nos lleva por caminos encantados de una comprensión necesaria a pesar del tema revisemos una síntesis del capitulado:

Capítulo 1 Antecedentes y fundamentos básicos de la teoría de la complejidad 1.1 El mito y el método en las ciencias para explicar la realidad

Capítulo 2 Introducción a los principios de la teoría de la complejidad: las diferencias entre lo complicado y lo complejo

Capítulo 3 Lo complicado y lo complejo en la toma de decisiones: ¿Dónde queda la prospectiva y la planificación?

Capítulo 4 Complejidad y prospectiva: epistemología, tecnologías disruptivas y convergencia tecnológica

Capítulo 5 La expansión de la inteligencia artificial y sus implicaciones: un desafío y una oportunidad ineludible y cuando cinco capítulos nos encantaron por su claridad en el discernimiento de un tema tan complejo, sin duda el capítulo

seis es el cierre de oro, las respuestas que muchos decisores esperan, necesitan, les urgen

Capítulo 6 Reflexiones y aprendizajes para la planificación y la prospectiva. ¿Cómo enfrentar la integralidad para salir del entrapamiento? Revisemos algunas ideas ya que el autor desarrolla con una espléndida y clara explicación que va al centro de los problemas y a la necesidad de una prospectiva y una planeación para “salir del entrapamiento.”

Ortegón es preciso:

Se ha reiterado en este ensayo la urgencia de salir tanto del paradigma reduccionista que nos impide comprender los fenómenos en su totalidad como del paradigma cognitivista que nos aferró a la idea de que información es conocimiento.

Ahora, frente a las tecnologías disruptivas, nos vemos forzados a comprender la estructura del aprendizaje humano para ver cómo sucede y en base a ello tomar mejores decisiones estratégicas que generen mayor adaptabilidad organizacional dentro de las instituciones educativas.

Frente a los dos paradigmas mencionados, cabe agregar el del «instruccionismo», que impide la formación de sujetos capaces de tener historia propia y de manejar información con imaginación proclive a la creatividad y la innovación.

Adaptar y reformar los diseños organizativos y de gestión del conocimiento en escuelas, colegios, institutos, centros y universidades que forman a los gestores del futuro es una urgencia que corre contra el tiempo.

Esto incluye, por lo tanto, una revisión profunda de las mallas curriculares, las formas de enseñanza basadas en la memorización, las metodologías de gestión y transmisión del conocimiento, el desarrollo de capacidades adaptativas de los equipos que trabajarán en la administración pública, la sistematización de aprendizajes y errores y el aprender-haciendo (learning by doing), como forma de anticipar y proyectar necesidades emergentes en entornos inestables y conflictivos, la empatía, el buscar entendimiento y coherencia entre lo que se dice y se hace, es una habilidad que

los nuevos líderes deben poseer en sus respectivas organizaciones y, por antonomasia, en los tres grandes componentes de la política pública y la planificación:

el Estado como organización, el mercado como organización (empresas), y la sociedad civil como organización (partidos políticos, sindicatos y todo tipo de asociaciones no gubernamentales que interactúan y comparten recursos e ideas).

La educación es la vía para hacer la transformación organizacional mediante el cambio en el estilo de liderazgo, la motivación, la credibilidad, la confianza, la deliberación en la toma de decisiones, la forma como se utiliza el conocimiento y el modo de uso de los datos existentes.

Si todo esto se practica desde la escuela y en la familia, y se consolida en la universidad y en el trabajo, será posible evitar errores y sortear decisiones que arrojan severos costos sociales, económicos y ambientales para toda la sociedad.

Dra- Guillermina Baena Paz

