

# GOBERNANZA PÚBLICA SISTÉMICA, DESASTRES CLIMÁTICOS Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

GOVERNANÇA PÚBLICA SISTÊMICA, DESASTRES CLIMÁTICOS E NOVAS TECNOLOGIAS

SYSTEMIC PUBLIC GOVERNANCE, CLIMATE DISASTERS AND NEW TECHNOLOGIES

*Cintia Menezes Brunetta*

*Faculdade Autônoma de Direito de São Paulo.*

*Profesora de grado y de los programas de maestría y doctorado de la Faculdade Autônoma de Direito*

*cintia.brunetta@unialfa.com.br*

*<https://orcid.org/0000-0001-5610-1693>*

*Alexandre Lima Raslan*

*Faculdade Autônoma de Direito de São Paulo. Coordenador y profesor de los posgrados jurídicos del Instituto Avançado de Ensino Superior e Desenvolvimento Humano. [alexandre.raslan@unialfa.com.br](mailto:alexandre.raslan@unialfa.com.br)*

*<http://lattes.cnpq.br/6421424059142589>*

Recibido: 20/9/2025 | Aceptado: 8/12/2025

No sientes ni ves/ Pero no puedo dejar de decir, mi amigo/ que pronto ocurrirá un nuevo cambio/ Y lo que era que joven y nuevo hace un tiempo es viejo hoy/ Y todos necesitamos rejuvenecer. *Velha roupa colorida*, Belchior

**Resumen:** El presente artículo intenta demostrar que la crisis climática constituye una crisis de gobernanza pública y proponer una reconstrucción institucional basada en el pensamiento sistémico y el uso de nuevas tecnologías. En específico, los objetivos incluyen: deconstruir el mito del desastre natural como fenómeno exclusivamente natural; caracterizar los patrones disfuncionales de la gobernanza brasileña de desastres; prospectar fundamentos para una gobernanza climática proactiva y sistémica, y examinar cómo las nuevas tecnologías pueden catalizar esta transformación institucional. La investigación adopta la forma de un ensayo teórico que combina análisis conceptual con datos empíricos. Utiliza datos oficiales del Tribunal de Cuentas de la Unión sobre ejecución presupuestaria, análisis de la literatura de sociología de los desastres, revisión de marcos regulatorios y diálogo interdisciplinario con otras áreas del conocimiento. Los resultados revelan un patrón sistemático de disfunción en la gobernanza brasileña de desastres, caracterizado por la reactividad y la fragmentación institucional. El análisis identifica que el intento de trasladar modelos de gobernanza corporativa al sector público resulta en una «gobernanza *checklist*» que inmuniza el núcleo decisorio de la responsabilidad. Como solución, el estudio propone una reconstrucción basada en el pensamiento sistémico, viabilizada por tres dimensiones tecnológicas: gobernanza predictiva, gobernanza adaptativa y gobernanza de fiscalización.

**Palabras clave:** gobernanza pública, desastres climáticos, nuevas tecnologías.

**Resumo:** O presente artigo busca demonstrar que a crise climática constitui uma profunda crise de governança pública e propor uma reconstrução institucional baseada no pensamento sistêmico e no uso de novas tecnologias. Especificamente, os objetivos incluem: desconstruir o mito do desastre natural como fenômeno exclusivamente natural; caracterizar empiricamente os padrões disfuncionais da governança brasileira de desastres; explorar as raízes epistêmicas dessas disfunções; prospectar fundamentos para uma governança climática proativa e sistêmica; e examinar como as novas tecnologias podem catalisar essa transformação institucional. A pesquisa adota a forma de ensaio teórico que combina análise conceitual com dados empíricos. Utiliza dados oficiais do Tribunal de Contas da União sobre execução orçamentária, análise da literatura de sociologia dos desastres, revisão de marcos regulatórios e diálogo interdisciplinar com outras áreas do conhecimento. Os resultados revelam um padrão sistemático de disfunção na governança brasileira de desastres, caracterizado pela reatividade e fragmentação institucional. A análise identifica que a tentativa de transpor modelos de governança corporativa para o setor público resulta em uma «governança *checklist*» que imuniza o núcleo decisório da responsabilidade. Como solução, o estudo propõe uma reconstrução baseada em pensamento sistêmico, viabilizada por três dimensões tecnológicas: governança preditiva, governança adaptativa, e governança fiscalizatória.

**Palavras-chave:** governança pública, desastres climáticos, novas tecnologias.

## Abstract

This article seeks to demonstrate that the climate crisis constitutes a profound crisis of public governance and to propose an institutional reconstruction based on systems thinking and the use of new technologies. Specifically, the objectives include: deconstructing the myth of the natural disaster as an exclusively natural phenomenon; characterizing the dysfunctional patterns of Brazilian disaster governance; exploring the epistemic roots of these dysfunctions; identifying foundations for a proactive and systemic climate governance; and examining how new technologies can catalyze this institutional transformation. The research adopts the form of a theoretical essay that combines conceptual analysis with empirical data. It uses official data from the Federal Court of Accounts on budget execution, analysis of disaster sociology literature, review of regulatory frameworks, and interdisciplinary dialogue with other fields of knowledge. The results reveal a systematic pattern of dysfunction in Brazilian disaster governance, characterized by reactivity and institutional fragmentation. The analysis identifies that the attempt to transpose corporate governance models to the public sector results in a «checklist governance» that shields the decision-making core from responsibility. As a solution, the study proposes a reconstruction based on systems thinking, enabled by three technological dimensions: predictive governance, adaptive governance, and oversight governance.

**Keywords:** public governance, climate disasters, new technologies.

## 1. Introducción

Las palabras de Belchior —cantor, poeta y compositor brasileño— sirven de epígrafe a este ensayo por una razón que trasciende la mera estética. Ellas capturan la esencia del tiempo actual: la obsolescencia de viejas certezas y la necesidad de «rejuvenecer» el pensamiento, en especial en el derecho y en cómo pensamos la gobernanza pública contemporánea. La crisis climática, más que cualquier otro fenómeno moderno, impone esa tarea. Ella dejó de ser una abstracción teórica para manifestarse en eventos concretos y devastadores en el contexto brasileño, como un rompimiento de la barrera de la minería en Amapá (2025) o en la tragedia histórica que acometió a Río Grande del Sur (2024).

El análisis de los desastres climáticos recientes en Brasil, cuando son examinados a través de un diálogo interdisciplinario que ultrapasa las fronteras del Derecho, revela una verdad desconcertante. La lluvia —presente en las dos tragedias citadas— no es el desastre; el desastre es el impacto en una sociedad tornada vulnerable por la omisión, falla técnica o, en casos más graves, por la acción intencional del poder público.

Las reflexiones que siguen, inspiradas por diversos eventos preparatorios para la COP-30 (30.ª Conferencia de Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático), parten de esta verdad inconveniente: la emergencia climática, antes de ser una fatalidad ecológica, es una profunda crisis de gobernanza pública.

Todavía, la narrativa de «falla de gobernanza», aunque correcta, parece ser insuficiente. El término puede sufrir mera incompetencia, como si los problemas fueran accidentales. La evidencia, sin embargo, apunta a algo más sistémico.

El presente artículo tiene como objetivo general demostrar que la crisis climática constituye una profunda crisis de gobernanza pública y propone fundamentos para una reconstrucción institucional, basada en el pensamiento sistémico y en el uso de nuevas tecnologías. Los objetivos específicos incluyen (i) deconstruir el mito del desastre natural; (ii) caracterizar los patrones disfuncionales de la gobernanza brasileña de desastres; (iii) explorar las raíces epistémicas de esas disfunciones; (iv) prospectar fundamentos para una gobernanza climática proactiva y sistémica, y (v) examinar cómo las nuevas tecnologías pueden catalizar esa transformación institucional.

Para alcanzar sus objetivos, el manuscrito seguirá una trayectoria lógica y ascendente. En primer lugar, para deconstruir el mito del desastre natural, será demostrado cómo esa expresión engañosa enmascara el hecho de que la destrucción es determinada, sobre todo, por factores humanos e institucionales y no por fuerzas de la naturaleza. Esa deconstrucción conceptual es fundamental para comprender que estamos ante fallas sistémicas de la sociedad en prevenir, preparar y mitigar los riesgos conocidos.

En seguida, el análisis vira hacia la caracterización empírica de la gobernanza brasileña en desastres y revela cómo la actuación estatal se organiza en torno de un estándar disfuncional marcado por la reactividad y la fragmentación institucional. Los datos del Tribunal de Cuentas de la Unión (Tribunal de Contas da União [TCU], 2025) y el análisis de ejecución presupuestaria demostraron que esa no es una falla accidental, sino una característica estructural del modelo de administración pública en vigor.

La tercera parte del ensayo explorará las raíces epistémicas de esa disfunción y examinará cómo una tentativa de transposición de los conceptos de gobernanza corporativa para la administración pública encuentra barreras fundamentales. Ese análisis revelará que el paradigma burocrático weberiano, optimizado para la estabilidad y la previsibilidad, entra en colapso cuando es confrontado con la novedad y la complejidad de la crisis climática.

Establecida la crítica, el cuarto segmento prospecta los fundamentos de una reconstrucción institucional y propone principios estructurantes para una gobernanza climática proactiva y sistémica. Ahí, conceptos como pensamiento sistémico e integridad sistémica emergieron como alternativas al modelo fragmentado y reactivo que caracteriza la actuación estatal contemporánea.

Por fin, el ensayo examinará cómo las nuevas tecnologías pueden catalizar esa transformación y viabilizar una gobernanza que sea al mismo tiempo predictiva, adaptativa y de inspección. No se trata de un determinismo tecnológico, sino de comprender cómo esas herramientas, si son implementadas/controladas de manera adecuada por un robusto encuadramiento jurídico y democrático, pueden instrumentalizar la superación del paradigma reactivo que ha costado vidas y agravado vulnerabilidades.

El presente estudio adopta la forma de búsqueda cualitativa de naturaleza teórico-analítica y combina el análisis conceptual con datos empíricos secundarios. La estrategia metodológica comprende (i) revisión bibliográfica interdisciplinaria de literatura acerca de la gobernanza pública, gobernanza climática, sociología de los desastres y nuevas tecnologías aplicadas a la administración pública; (ii) análisis documental de relatos oficiales, y (iii) análisis de marcos regulatorios nacionales e internacionales.

El recorte teórico se sitúa en el contexto brasileño, aunque sean movilizadas referencias internacionales —caso *KlimaSeniorinnen vs. Suiza* (Tribunal Europeo de Derechos Humanos [TEDH], 2024) y la metodología holandesa *Dynamic Adaptive Policy Pathways (DAPP)*— como un análisis comparativo y prospección de soluciones. El análisis está orientado por el referencial del pensamiento sistémico (Senge, 2013) y por el concepto de integridad sistémica (Brunetta, 2023), que sirven como lentes para diagnosticar las disfunciones y proponer alternativas a la gobernanza vigente.

## 2. Marco teórico conceptual

La comprensión del estado del arte de los estudios acerca de la gobernanza —y de los factores históricos, económicos e institucionales que lo definirán— es condición para comprender cómo las instituciones se posicionan en la sociedad, cómo se relacionan, se comunican y se planean (Brunetta, 2023, p. 20).

El término *gobernanza*, tal como está consolidado en la literatura contemporánea, posee raíces en el mundo corporativo privado. Su desarrollo más robusto ocurrió a partir del concepto de separación entre propiedad y control, elaborado por Adolf Berle y Gardiner Means en su trabajo seminal de 1932, y después refinado por Milton Friedman (1970) y por Michael Jensen y William Meckling (1976). El instituto se fue definiendo, a lo largo de décadas, por la necesidad de protección de intereses que trascienden a los controladores, junto con accionistas, *stakeholders* y la sociedad en general (Brunetta, 2023, pp. 28-45).

Para Robert Monks y Nell Minow (2010), la gobernanza corporativa es la estructura que se destina a garantizar que las preguntas sean hechas y que los pesos y contrapesos estén en vigor para que las respuestas reflejen lo que es mejor para la creación de valor a largo plazo, de forma sustentable y renovable (pp. 4-5). Ya la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016) enfatiza que el objetivo de la gobernanza es «ayudar a construir un ambiente de confianza, transparencia y responsabilidad, necesario para fomentar la inversión a largo plazo, la estabilidad financiera y la integridad empresarial» (pp. 7-9).

Independientemente de las variaciones conceptuales, la literatura converge en la identificación de cinco pilares innegociables que sostienen cualquier política de gobernanza corporativa: transparencia, equidad, prestación de cuentas responsable (*accountability*), responsabilidad corporativa (o sustentabilidad) e integridad (Brunetta, 2023, pp. 57-62; Instituto Brasileiro de Governança Corporativa, 2023, p. 11).

Desde el fin de la década del noventa, se observa una notable tentativa de transposición de ese concepto para el campo de la administración pública. Marcos como el estudio de la International Federation of Accountants (IFAC, 2001), o *Public Sector Governance Better Practice Guide* de la Australian National Audit Office (Barret, 2003), o *The Good Governance Standard for Public Services* de la Independent Commission for Good Governance in Public Services publicado por el Chartered Institute of Public Finance and Accountancy (CIPFA) y la Office for Public Management (2004) evidencian ese movimiento. En 2014, el CIPFA y la IFAC publicaron *International Framework: Good Governance in the Public Sector*, donde propusieron que la buena gobernanza en el sector público requiere «un enfoque cualitativo, no uno cuantitativo irracional», basado en «integridad, objetividad, transparencia y rendición de cuentas» (CIPFA e IFAC, 2014, p. 1).

En Brasil, el decreto n.º 9.203, del 22 de noviembre de 2017, que instituye la Política de Gobernanza de la Administración Pública Federal, define la gobernanza pública como el conjunto de mecanismos de liderazgo, estrategia y control colocados en práctica para evaluar, direccionar y monitorear la gestión, con vistas a la conducción de políticas públicas y la prestación de servicios de interés de la sociedad (artículo 2, inciso 1). Ese marco normativo reafirma los principios de la capacidad de respuesta, confiabilidad, prestación de cuentas responsable y transparencia.

Pero, como advierte Cintia Menezes Brunetta (2023), la tentativa de transponer con eficiencia los conceptos, principios y mecanismos de la gobernanza corporativa en la administración pública encuentra barreras fundamentales (p. 62). La lógica que rige una corporación privada es, en su esencia, distinta de aquella que orienta el Estado: mientras la primera visa primeramente la maximización del valor para el accionista (Friedman, 1970), la lógica que rige el Estado tiene por finalidad la promoción del interés público y la garantía de derechos fundamentales, y opera sobre el primado de la legalidad y de la impersonalidad. Esa diferencia se manifiesta con intensidad particular en aquello que Guido Calabresi y Philip Bobbitt (1978) denominaron «escollas trágicas»: dilemas morales en la distribución de recursos escasos que no poseen una solución óptima y que inevitablemente implican el sacrificio de valores concurrentes (Brunetta, 2023, pp. 94-95).

Así, la dificultad de adaptación de los modelos corporativos por la administración pública frecuentemente resulta en la adopción de una «gobernanza *checklist*» o «*check the box*» (Donaldson, 2003). Ese abordaje reduce la gobernanza a un ejercicio de conformidad formal que cumple requisitos burocráticos, pero falla en construir una cultura organizacional resiliente, ética y orientada por un propósito claro, que produce apenas «una falsa sensación de conformidad y ética» (Brunetta, 2023, p. 97). En el contexto de la gestión de desastres, como se verá adelante, tal dinámica asume contornos particularmente graves.

## 2.1. Gobernanza climática: complejidad, multinivel y multiactor

La gobernanza climática emerge como un campo específico que hereda las tensiones conceptuales de la gobernanza pública, pero las amplifica por tres características inherentes a la crisis climática: la complejidad sistémica de los fenómenos, la operación necesariamente multinivel (local, nacional, regional e internacional) y la multiplicidad de actores envueltos (Estados, organizaciones internacionales, gobiernos subnacionales, sociedad civil, sector privado y comunidades locales).

El reconocimiento de esa complejidad tiene una trayectoria propia. La experiencia internacional acumulada a lo largo de 25 años de políticas de reducción de riesgos de desastres, desde el International Decade for Natural Disaster Reduction (1990-1999) hasta el Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (2015-2030), revela un aprendizaje progresivo: la gobernanza de desastres no puede ser tratada como una competencia exclusiva de un único nivel de gobierno o de un único actor institucional. Cada ciclo de políticas internacionales —Yokohama (1994),

Hyogo (2005), Sendai (2015)— representó una ampliación del ámbito de la gobernanza y el tránsito de un abordaje centrado en una respuesta de emergencia a una perspectiva que integra prevención, mitigación, preparación y adaptación (Briceño, 2015).

En esa trayectoria, Elinor Ostrom (2010) ofreció una contribución teórica decisiva al proponer el abordaje policéntrico como alternativa a la gobernanza climática exclusivamente global.

Para Ostrom, los sistemas policéntricos son caracterizados por múltiples autoridades gobernantes en distintas escalas, contrario a una unidad monocéntrica (Ostrom, 2010). Al revés de depositar todas las esperanzas en un tratado global único, la gobernanza policéntrica reconoce que acciones eficaces emergen en simultáneo de múltiples centros de decisión —municipalidades, Estados, organizaciones no gubernamentales, empresas y comunidades— que experimentan, aprenden y se ajustan con reciprocidad. Esa perspectiva es particularmente relevante para la gobernanza de desastres climáticos, donde la efectividad de respuesta depende de la articulación entre escalas que van desde la alerta comunitaria a la condena federal.

La dimensión multiactor de gobernanza de riesgos ha sido explorada por una literatura creciente, que examina cuestiones como la distribución del poder entre los distintos niveles de gobierno y las comunidades afectadas (Boyer-Villemaire et al., 2014), los procesos de construcción colectiva de sentido acerca del riesgo en ámbito comunitario (Choi et al., 2019) y los determinantes institucionales que explican por qué países con niveles similares de exposición a los riesgos climáticos presentan desempeños radicalmente distintos en la prevención y respuesta a los desastres (Zuo et al., 2017).

Esa variación institucional es en particular relevante para el escenario brasileño, donde la configuración federativa tridimensional (unión, estados y municipalidades), combinada con la fragmentación sectorial de las políticas públicas, produce una gobernanza de riesgos marcada por la desarticulación y por la dilución de responsabilidades.

La literatura también ha identificado desafíos persistentes en la interface entre la producción de conocimiento científico acerca de los riesgos y su traducción en políticas públicas eficaces (Albris et al., 2020), así como la necesidad de articular el desarrollo sustentable y la gestión de riesgos como dimensiones indisociables de una misma política pública, sobre la perspectiva de una gobernanza integrada de riesgos (Shi et al., 2017). Esas contribuciones convergen en un diagnóstico común: la gobernanza de desastres climáticos exige no solo la coordinación multinivel, sino la superación de fragmentaciones institucionales que impiden el aprendizaje sistémico y la acción coherente.

## 2.2. Pensamiento sistémico e integridad sistémica como lentes analíticas

La superación de las limitaciones de la gobernanza fragmentada y de la conformidad meramente formal exige la adopción de un referencial teórico capaz de capturar la complejidad inherente a la crisis climática. El pensamiento sistémico ofrece esa posibilidad.

En la base del pensamiento sistémico está la percepción aristotélica de que «el todo es más grande que la suma de sus partes» (Ferraz, 2022, p. 166). Esa perspectiva altera el foco de los objetos aislados para las relaciones entre ellos: al mirarse un sistema, se deja de medir o de pesar sus elementos y se pasa a mapearlos y observarlos en articulación unos con otros y todos con una red completa (Ferraz, 2022, pp. 166-168). Como enseña Peter Senge (2013), los negocios y otros emprendimientos humanos también son sistemas, ligados por tejidos invisibles de acciones interrelacionadas, que muchas veces llevan años para producir sus efectos uno en el otro. En lugar de concentrarnos en retratos instantáneos de partes aisladas del sistema, el pensamiento sistémico ofrece una estructura conceptual para tornar los padrones globales más claros y para ayudarnos a comprender cómo alterarlos con efectividad (p. 18).

La esencia del pensamiento sistémico es, por tanto, entender interrelaciones en lugar de cadenas lineales de causa y efecto y procesos evolutivos en vez de fotografías instantáneas (Senge, 2013, pp. 105-184). De acuerdo con Donella Meadows (2008), en la medida en que el mundo sigue en cambios rápidos con una evolución en complejidad, el pensamiento sistémico ayuda a gerenciar, adaptar y comprender la amplia gama de opciones existentes, y ofrece la libertad de identificar las raíces de los problemas y mirar nuevas oportunidades de cambio (p. 2).

En la esfera de la gobernanza, el pensamiento sistémico conduce a una doble comprensión del concepto de integridad (Brunetta, 2023, pp. 85-89). En la perspectiva de la gobernanza corporativa, la integridad es un principio fundamental ligado a la honestidad, la transparencia y al cumplimiento de promesas y obligaciones legales. En la perspectiva sistémica, sin embargo, la integridad asume un sentido más amplio: refiere a la cohesión y a la funcionalidad del sistema como un todo, o sea, la capacidad de un sistema para mantener sus partes interconectadas trabajando juntas de forma eficaz para alcanzar un objetivo común. Una falla en cualquier parte del sistema puede comprometer la integridad del todo e impactar negativamente en el desempeño global (Brunetta, 2023, p. 89).

Aunque distintas, ambas perspectivas de integridad están ligadas: una organización que se empeña en la manutención de la integridad sistémica, por medio de una interacción armoniosa entre sus distintos componentes, tiende a evidenciar también la integridad bajo el prisma de la gobernanza (Brunetta, 2023, pp. 85-89). Por otro lado, un sistema con baja integridad sistémica —fragmentado, desarticulado e incapaz de aprendizaje con sus errores— será, inevitablemente, un sistema con gobernanza disfuncional.

Esa articulación teórica es especialmente fértil para el análisis de gobernanza de desastres climáticos. Aplicar el pensamiento sistémico a la gestión de riesgos significa comprender que un deslizamiento de tierra en una ladera urbana no es un problema aislado, sino el punto de convergencia de una serie de fallas políticas interconectadas: una política habitacional inexistente, un planeamiento urbano que ignora variables ambientales, una legislación ambiental fragilizada

y una desigualdad socioeconómica que distribuye la vulnerabilidad de manera desigual (Vieira et al., 2023). Significa, también, comprender que las «soluciones» sectoriales pueden ser, en la mejor de las hipótesis, paliativas y, en la peor, contraproducentes, pues pueden generar nuevas vulnerabilidades en otras partes del sistema, un fenómeno conocido como *transferencia de riesgo*.

El pensamiento sistémico exige, por fin, que la propia gobernanza climática sea concebida como un sistema adaptativo, dotado de circuitos de retroalimentación (*feedback loops*) que permitan el aprendizaje institucional continuo. Peter Drucker (2001) ya alertaba que la organización empresarial moderna existe para proveer un servicio específico para la sociedad y que un negocio saludable, una universidad saludable, un hospital saludable no pueden existir en una sociedad enferma (pp. 51-52). La extensión de esa percepción para la gobernanza pública es inevitable: un Estado saludable no puede existir en un territorio vulnerable y sin capacidad adaptativa.

La poca o ninguna capacidad de aprendizaje institucional entre un desastre y otro, diagnosticada como una característica de la gobernanza actual (Cortese y Nery, 2025), es, en conformidad con el pensamiento sistémico, un síntoma inequívoco de la ausencia de integridad sistémica: la fragmentación quiebra los ciclos de *feedback*, cada desastre es como un evento aislado, y las «lecciones aprendidas» se evaporan en relatos que no son incorporados al sistema para alterar las políticas de base que generan la vulnerabilidad.

El objetivo final de la reconstrucción institucional propuesta en ese trabajo es, por tanto, alcanzar la integridad sistémica en la gobernanza climática: un Estado en que todos los componentes del sistema de gobernanza —planeamiento, presupuesto, ejecución, fiscalización y aprendizaje— deben estar funcionalmente alineados con el propósito institucional y operar de forma cohesiva y sinérgica (Brunetta, 2023, pp. 14, 89). Como se verá en las secciones siguientes, esa integridad es el opuesto exacto de la gobernanza fragmentada y de la conformidad meramente formal que caracterizan la actual gestión de desastres en Brasil.

### 3. Deconstruir el mito del desastre natural: catástrofes y fallas de gobernanza

Pocas expresiones son tan engañosas como *desastre natural*. La idea de que tragedias como inundaciones, deslizamientos o sequía son fenómenos exclusivamente naturales enmascara el hecho de que el grado de destrucción causado es determinado sobre todo por factores humanos e institucionales.

Como enseña Neil Smith (2006), no hay un desastre natural. En todas las etapas de un desastre, desde sus causas a sus impactos y la respuesta, las diferencias entre quién vive y quién muere son mediadas socialmente (párr. 1). En otras palabras, los llamados *desastres naturales* nada más son fallas de la sociedad en prevenir, prepararse y mitigar los riesgos conocidos.

La lluvia extrema o un ciclón pueden ser eventos naturales inevitables, pero el desastre tiene lugar en las vulnerabilidades sociales preexistentes y en la ausencia —o falencia— de políticas públicas adecuadas. La evidencia comparativa es contundente: un huracán de la misma magnitud puede pasar casi desapercibido en una región preparada o causar millares de muertes en una región vulnerable, la diferencia está en el planeamiento urbano, en la infraestructura y en la acción gubernamental (Quarantelli et al., 2005). Como observó Quarantelli et al. (2005), al comparar catástrofes, la cantidad de víctimas y daños depende en gran medida del grado de pobreza local, de la eficacia de las redes de alerta y socorro y de la coordinación entre autoridades, factores que nada tienen de naturales.

Lo que eufemísticamente denominamos *desastres naturales* se revela, en verdad, como una falla estructural cruel de gobernanza. Los datos brasileños son incontestables: Brasil ha experimentado un aumento del 460 % en los desastres climáticos desde la década del noventa, que saltan de 725 eventos anuales a 4077 en la segunda década del siglo xx. Esto alcanza el 92 % de todos los municipios brasileños y causa perjuicios económicos superiores a US\$ 110 billones (Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 2024). Cada grado decimal de calentamiento global resulta en 360 nuevos registros de desastres en el país (Klein, 2025).

En esa línea, la literatura de la sociología de los desastres hace tiempo enfatiza que la vulnerabilidad es un fenómeno socialmente construido (Tierney, 2014; Wisner et al., 2004). Factores como la pobreza, la desigualdad, la habitación precaria, la degradación ambiental y la ausencia de infraestructura de protección transforman eventos climáticos en tragedias humanitarias.

El relato del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022) refuerza que las comunidades marginalizadas y con déficits de gobernanza sufren los impactos climáticos desproporcionadamente (p. 9). En Brasil, la expansión urbana y sin control y la falta de políticas habitacionales obligan a poblaciones de baja renta a ocuparen laderas inestables o terrenos propensos a inundaciones, lo que eleva el riesgo de desastres. Por otro lado, grupos privilegiados disponen de mejores medios de protección. No por casualidad, con frecuencia las víctimas son los pobres, mientras que los ricos ocupan áreas más seguras o logran reconstruirse rápidamente después del evento extremo (Smith, 2006). Esa disparidad no es obra de la naturaleza, sino el resultado de decisiones políticas y económicas que distribuyen de manera desigual los riesgos y la protección.

Así, deconstruir el mito del desastre natural suele reconocer los desastres como un fracaso de gobernanza. Hablemos ahí de omisiones gubernamentales en la administración del riesgo, sea por incompetencia, negligencia o políticas intencionalmente regresivas. La Comisión Global de Adaptación (2019), por ejemplo, alerta que cada dólar no invertido hoy en prevención resultará en múltiples dólares gastados en respuesta a calamidades futuras y, más importante, en pérdidas irreparables de vidas.

La representante especial de la ONU para la Reducción de Desastres, Mami Mizutori, fue enfática al afirmar que es hora de reconocer que no existe desastre natural, nos lo estamos haciendo a nosotros mismos (McClean, 2021). Según su análisis, el mundo vive una secuencia creciente de tragedias porque se fundamenta en un modelo equivocado de desarrollo, caracterizado por el uso insustentable de combustibles fósiles, destrucción ambiental, urbanización desordenada y pobreza no enfrentada, factores que amplifican la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos (McClean, 2021).

En suma, los desastres contemporáneos revelan una crisis de gobernanza: son síntomas de que el poder público falló en regular el uso del suelo, en proteger ecosistemas tampón (como manglares y florestas), en garantizar vivienda digna y segura, en incluir consideraciones científicas de riesgo en decisiones de planeamiento. No es la naturaleza lo que está fuera del control, sino nuestras estructuras de gobernanza.

Ese cambio de punto de vista es la condición para exigir la debida prestación de cuentas. Los gobiernos no pueden ocultar más su inacción por la «imprevisibilidad» de los eventos. En la era de la ciencia climática avanzada, casi nada es verdaderamente imprevisible. Sequías prolongadas en el nordeste, inundaciones en el sudeste, deslizamientos de laderas urbanas: todos esos riesgos son conocidos y mapeados, y las autoridades tienen el deber legal y moral de actuar con anticipación para minimizarlos (Brasil, 2012).

Al deconstruir el mito del desastre natural, se evidencia que reconocer esa verdad incómoda es el primer paso para repensar respuestas institucionales a la altura del desafío climático. Una vez constatada la falla sistémica de gobernanza tradicional, surge inevitablemente la pregunta: ¿cómo resolverla?

#### 4. Gobernanza reactiva y fragmentada en la gestión de desastres

La transición del análisis teórico al empírico revela cómo las deficiencias conceptuales de la gobernanza pública se materializan en la gestión de desastres climáticos en Brasil. La actuación estatal, marcada por la reactividad y por la fragmentación, configura un padrón de disfunción crónica, diagnosticado tanto por órganos de control externo como por el análisis de eventos catastróficos actuales.

De hecho, los relatos del TCU ofrecen un diagnóstico oficial de la gobernanza de riesgos en Brasil. En una auditoría actual, la Corte de Control brasileña apuntó la existencia de una «brecha estructural» y una «articulación deficiente» entre la Política Nacional de Protección y Defensa Civil (PNPDEC) y la Política Nacional acerca del Cambio Climático (PNMC) (TCU, 2025). Esa constatación es crucial, pues evidencia una falla sistémica del más alto nivel del planeamiento estatal.

En la práctica, la gestión de desastres —que debería ser la punta de un sistema de adaptación— y la política climática —que debería proporcionar la base estratégica para esa adaptación— operan en dos pilares institucionales. Esa fragmentación impide un abordaje integral que conecte el análisis de vulnerabilidades climáticas de largo plazo con acciones de prevención y respuesta de corto y medio plazo. El resultado es un Estado que trata de los síntomas —los desastres— con medidas de emergencia, sin atacar sus profundas causas —las vulnerabilidades climáticas y socioeconómicas que los potencializan— (TCU, 2025; Cortese y Nery, 2025). Las acciones se tornan «fragmentadas, reactivas y sectorizadas», con poca o ninguna capacidad de aprendizaje institucional entre un desastre y otro (Cortese y Nery, 2025, párr. 3).

En ese contexto, la falencia de la gobernanza es perfectamente cuantificable en el análisis de la ejecución ordinaria. Datos del TCU revelan que, entre 2012 y 2023, el Poder Ejecutivo federal dejó de aplicar el 35,5 % de los recursos previstos en el Presupuesto para el programa de Gestión de Riesgos y Desastres de la Defensa Civil. De un total de R\$ 33,75 billones autorizados, apenas R\$ 21,79 billones fueron efectivamente pagos (Klein, 2025; TCU, 2025).

Más reveladora que la inejecución es la distribución de recursos que fueron, de hecho, gastos. En el período citado —desde 2012 al 2023—, para cada R\$ 1,00 destinado a las acciones de respuesta y recuperación —después del desastre—, apenas R\$ 0,39 fueron aplicados en prevención —antes del desastre— (TCU, 2025).

Esa desproporción no es un accidente, sino un síntoma de un modelo de gobernanza que privilegia la acción de emergencia, de alta visibilidad y esencialmente reactiva, en detrimento del planeamiento preventivo, que es de largo plazo, menos visible y exige articulación intersectorial compleja.

Pero la crisis de gobernanza reactiva y fragmentada, que se manifiesta en fallas sistémicas en la prevención de desastres, no es una disfunción exclusiva del contexto brasileño. Es un fenómeno global que refleja la inadecuación de los aparatos estatales tradicionales para lidiar con la complejidad de la emergencia climática. La consecuencia directa de esa inacción ha sido la creciente judicialización del clima, un movimiento que busca del Sistema de Justicia la responsabilización que los poderes Ejecutivo y Legislativo fallaron en asumir.

En ese escenario, la decisión del TEDH en el caso Verein KlimaSeniorinnen Schweiz y otros vs. Suiza, del 9 de abril de 2024, representa un marco paradigmático y transforma la omisión climática de una falla política en una violación de derechos humanos jurídicamente sindicable (TEDH, 2024).

El caso fue movido por una asociación de más de 2000 mujeres ancianas suizas, que argumentaron que la política climática inadecuada de su país violaba sus derechos a la vida y al respecto por la vida privada y familiar (artículos 2 y 8 de la Convención Europea de Derechos Humanos), y las tornaba particularmente vulnerables a los impactos de las olas de calor cada

vez más intensas y frecuentes. El tribunal, en una decisión histórica, concordó y estableció por primera vez que el artículo 8 de la Convención engloba un «derecho a la protección efectiva por las autoridades del Estado contra los graves efectos adversos de los cambios climáticos en la vida, salud, bienestar y la calidad de vida» (TEDH, 2024, párr. 544). Con eso, el tribunal no solo reconoció la amenaza climática como una cuestión de derechos humanos, sino que impone a los Estados una «obligación positiva» de actuar, o sea, el deber de adoptar y aplicar medidas eficaces para mitigar los cambios climáticos.

El punto más contundente de la decisión, que dialoga directamente con la crítica a la gobernanza pública desarrollada en ese ensayo, fue el análisis sustantivo de las políticas suizas. El tribunal no se contentó con la existencia formal de leyes y metas climáticas. Por el contrario, realizó una verdadera auditoria de la gobernanza climática del país e identificó «brechas críticas» (*critical lacunae*) en el conjunto regulatorio doméstico (TEDH, 2024, párr. 573). Las fallas apuntadas fueron precisas: (i) la incapacidad del Estado de cuantificar sus limitaciones de emisiones de gases de efecto invernadero por medio de un presupuesto de carbono o de otro medio equivalente, y (ii) el fracaso en cumplir sus propias metas pasadas de reducción de emisiones. Al hacerlo, el tribunal refutó en efecto la «gobernanza *checklist*» y demostró que la mera existencia de un plan en el papel no es suficiente, sino que exige una estructura coherente, científicamente fundamentada y efectivamente implementada.

Ese abordaje judicial ataca de manera frontal el mecanismo de «inmunización del núcleo decisorio». La decisión del tribunal rompe el velo de la discrecionalidad pública para evaluar la adecuación substantiva de las acciones —y omisiones— estatales, y establece que la inacción o la acción insuficiente ante un riesgo conocido y grave no es más que una escuela política inmune al control y una falla de gobernanza que genera responsabilidad internacional. Aún, al constatar una violación del artículo 6 —derecho a una corte—, el tribunal criticó a los tribunales suizos por no haber examinado con seriedad las pruebas científicas presentadas, lo que puso de manifiesto un fallo sistémico que se extendía desde el poder ejecutivo hasta el judicial (Heri, 2025).

El precedente KlimaSeniorinnen es jurídicamente vinculante para Suiza y establece un estándar para todos los 46 Estados miembros del Consejo Europeo. Ello delinea criterios judiciales para una gobernanza climática adecuada y exige que los Estados establezcan cronogramas claros para la neutralidad del carbono, definan presupuesto de carbono y metas intermedias, y actualicen sus políticas con base en la mejor ciencia disponible (Peel y Osofsky, 2024). La decisión transforma, así, compromisos climáticos, muchas veces vagos, en obligaciones legales concretas y exigibles, y provee un poderoso instrumento para que los ciudadanos y asociaciones en toda Europa puedan cobrar de sus gobiernos el fin de la omisión y el inicio de una gobernanza verdaderamente proactiva y responsable.

## 5. Rol de las nuevas tecnologías en la gobernanza predictiva, adaptativa y de vigilancia

La transición de la crítica a la gobernanza reactiva y fragmentada para la prospección de soluciones exige un examen riguroso del rol que las nuevas tecnologías pueden desempeñar en la reconstrucción institucional. El epígrafe de Belchior que abre este ensayo resuena con particular intensidad en este punto del análisis: la necesidad de «rejuvenecer» el pensamiento no se aplica solo a la percepción de la crisis climática, sino también, y fundamentalmente, a la estructura conceptual que rige el poder público ante la disrupción tecnológica.

La superación del modelo de gobernanza disfuncional, marcado por la inejecución presupuestaria, la fragmentación de políticas y la ausencia de aprendizaje institucional, no ocurrirá por un determinismo tecnológico. Las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA), los sistemas de información geográfica (GIS), la *blockchain* y la ciencia ciudadana, no son una panacea, pero sí un conjunto de instrumentos de extraordinaria potencia que, si y solo si son implementados y controlados por un robusto encuadramiento jurídico y ético, pueden viabilizar la transición al paradigma proactivo y sistémico ahí defendido.

El objetivo de este tópico es, por tanto, analizar cómo estas herramientas pueden catalizar la construcción de una gobernanza climática que actúe en tres dimensiones esenciales e interconectadas: la predictiva, que sustituye la reacción por la anticipación; la adaptativa, que cambia la rigidez estática por la flexibilidad dinámica, y la vigilancia, que promueve la transparencia radical y el control social distribuido.

### 5.1. Gobernanza predictiva: desde la reacción hasta la anticipación por intermedio de la inteligencia artificial y del big data

La característica más clara de la gobernanza de desastres en Brasil, como se ha mostrado, es su naturaleza reactiva: el Estado actúa tras una catástrofe con la distribución de presupuesto que privilegia la respuesta de emergencia en detrimento de la prevención. En este escenario, la IA y el análisis del *big data* ofrecen un potencial disruptivo para contrarrestar esa lógica y capacitan al Estado para migrar de un paradigma de reacción a uno de anticipación (Vieira y Barreto, 2019, p. 124). A través del procesamiento en tiempo real de volúmenes masivos de datos heterogéneos, como imágenes de satélites, datos de sensores remotos, registros meteorológicos históricos, topografía, niveles de ríos e incluso información de redes sociales o algoritmos de *machine learning*, se pueden identificar estándares complejos y correlaciones que escapan al análisis humano y permiten previsiones de eventos extremos con mayor precisión y antelación (Nandini, 2025).

La aplicación más directa de ese potencial suele estar en los sistemas de alerta precoz (SAP). Modelos computacionales contemporáneos que utilizan técnicas como *Random Forest*, *Support*

*Vector Machine* y, más allá, redes neuronales de aprendizaje profundo (*deep learning*), como las redes neuronales convolucionales (CNN) para el análisis de imágenes y las redes neuronales recurrentes (LSTM) para series temporales, muestran una capacidad creciente de predicción de ocurrencias, la intensidad y la ubicación de inundaciones, deslizamientos de tierra y otros peligros con horas o días de antelación (Bhavana y Sagar, 2025).

Tales sistemas no solo salvan vidas, sino que también influyen directamente la formulación de políticas públicas, al informar decisiones acerca de evacuaciones preventivas, distribución de recursos de emergencia y planeamiento de infraestructura resiliente. La relevancia es tanta que la propia Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático destaca la integración de los SAP en los planes climáticos nacionales como una prioridad global (United Nations Climate Change, 2024).

## 5.2. Gobernanza adaptativa: la formulación dinámica de las políticas públicas en escenarios de incertidumbre profunda

Si la gobernanza predictiva busca anticipar el futuro, la gobernanza adaptativa parte de una premisa más humilde, pero más realista: el futuro, especialmente en un contexto de crisis climática, es marcado por una «incertidumbre profunda» (*deep uncertainty*).

En esa condición, los especialistas no suelen concordar acerca de los modelos que describen las interacciones del sistema, las probabilidades de los eventos o la valoración de los resultados (Haasnoot et al., 2019). Así, la gobernanza tradicional, basada en un planeamiento estático y en la búsqueda por una «solución óptima» para un futuro previsto, se torna no solo inefectiva, sino peligrosa, ya que puede llevar a inversiones masivas en infraestructuras que se revelan mal adaptadas a un futuro que se direcciona de manera distinta de la esperada. La gobernanza adaptativa, por el contrario, abandona la búsqueda de soluciones fijas y adopta un abordaje de planeamiento flexible, interactivo y basado en un aprendizaje continuo (Carvalho et al., 2023).

Una de las metodologías más robustas para operacionalizar la gobernanza adaptativa es la *Dynamic Adaptive Policy Pathways* (DAPP), desarrollada en Holanda (Haasnoot et al., 2013). La DAPP estructura el planeamiento en torno de tres conceptos centrales. Primero, los caminos de adaptación (*pathways*), que son secuencias de acciones que pueden ser implementadas a lo largo del tiempo. Segundo, los puntos de inflexión adaptativos (*adaptation tipping points*, ATP), que definen las condiciones futuras —por ejemplo, un determinado nivel de elevación del mar, una frecuencia de lluvias extremas— sobre las cuales una política o infraestructura actual deja de ser eficaz y falla en cumplir sus objetivos. Tercero, los señalizadores (*signposts*), que son indicadores monitoreados continuamente para alertar a los gestores acerca de la proximidad de un ATP, señalando la necesidad de ajustar la ruta e implementar la próxima acción en el camino de adaptación (Deltares, s. f.).

Este enfoque permite a los gerentes tomar decisiones sólidas y sin riesgos a corto plazo, manteniendo la flexibilidad para escalar o modificar las estrategias en el futuro a medida que se resuelven las incertidumbres. Esto evita la dependencia tecnológica o de infraestructura, que comprometería a las generaciones futuras con soluciones obsoletas.

### 5.3. Gobernanza de inspección: transparencia radical y control social distribuido

Por fin, es inevitable reconocer que la falencia de la gobernanza tradicional se manifiesta también en la opacidad de la gestión de recursos y en la fragilidad de los mecanismos de control. La inejecución de fondos para la prevención de desastres y la falta de articulación entre políticas son síntomas de un sistema con baja transparencia y *accountability*. Nuevas tecnologías ofrecen caminos para un modelo de gobernanza de inspección basado en la transparencia radical y el control social distribuido.

En ese contexto, la tecnología *blockchain*, un libro-razón digital, distribuido, descentralizado y criptográficamente seguro, ofrece una infraestructura para la confianza. Sus características esenciales de inmutabilidad —una vez que un dato es registrado, no puede ser cambiado o removido— y transparencia —todos los participantes de una red comparten la misma versión del registro— la tornan una herramienta poderosa para garantizar la integridad de los procesos y la trazabilidad de recursos (Murta e Penna, 2021).

En el contexto de la gobernanza climática, sus aplicaciones son múltiples y de alto impacto. En la gestión de fondos de desastres y finanzas del clima, la *blockchain* permite rastrear cada centavo desde el donador hasta el beneficiario final en tiempo real, mediante «contratos inteligentes» (*smart contracts*) que podrían liberar recursos automáticamente cuando se cumplan condiciones predefinidas. Eso no solo aumenta de forma drástica la eficiencia y reduce los costos administrativos, sino que también combate el desvío y la corrupción, y fortalece la confianza de los donadores y de la sociedad (World Food Programme, 2024). En el creciente mercado de créditos de carbono, la tecnología puede crear un registro único y auditable, eliminar el riesgo de cómputo duplicado y fraude, y conferir la credibilidad necesaria para que el instrumento funcione como una política pública eficaz y pasible de control social (Silva y Oliveira, 2022). Además, puede ser utilizada para garantizar el origen y la legalidad de los productos como madera o pescado (FAIRR Initiative et al., 2024).

Al mismo tiempo que la confianza por diseño de la *blockchain*, la ciencia ciudadana emerge como una plataforma para la vigilancia por diseño. Definida como la participación voluntaria del público en el proceso científico, que incluye la recolección y el análisis de datos, la ciencia ciudadana fue transformada por la tecnología. La ubicuidad de los *smartphones* con GPS, cámaras de alta resolución y conectividad, sumada al abaratamiento de sensores de calidad del aire y del agua (internet de las cosas, IoT), capacita a los ciudadanos comunes para convertirse en una vasta red de observación ambiental distribuida (NILU, 2025).

En ese abordaje hay un doble potencial para la gobernanza. Primero, ella completa brechas críticas de datos para el Estado. Los ciudadanos pueden generar información ambiental en una escala y con una resolución gradual que sería logística y financieramente inviable para agencias gubernamentales solas, y pueden ayudar a identificar «puntos calientes» de polución, monitorear la biodiversidad local o validar modelos climáticos oficiales (Environmental Law Institute, 2020). Segundo, y quizás más importante, la ciencia ciudadana promueve el empoderamiento y el control social. Al involucrar activamente a las comunidades en la producción del conocimiento acerca de su propio ambiente, la gobernanza aumenta la concientización, el encaje cívico y la capacidad de demandar acciones del poder público con base en evidencias concretas (Neset et al., 2021).

La sinergia entre la ciencia ciudadana y la IA es particularmente promisorio. Millones de fotos de ríos rotos, enviadas por ciudadanos a través de una aplicación, pueden ser analizadas por algoritmos de IA para identificar, clasificar y mapear tipos de residuos, y generar un diagnóstico preciso y en tiempo real que oriente las políticas de limpieza y fiscalización (Kanti y Kunwar, 2025).

La combinación de esas dos tecnologías apunta a una reconfiguración profunda de inspección ambiental. El modelo tradicional, dependiente de la presencia física y de la capacidad limitada de agentes estatales, puede ser complementado y, en algunos casos, sustituido, por un sistema híbrido. En ese nuevo modelo, la *blockchain* proporciona la infraestructura de confianza para el registro de licencias, cuotas y transacciones, mientras que una red de ciencia ciudadana, potencializada por la IA, actúa como un sistema de vigilancia distribuida y verifica la conformidad en el mundo real. Una licencia de explotación forestal registrada de manera inmutable en la *blockchain* podría ser cruzada, por ejemplo, con alertas de explotación forestal en tiempo real, generadas por ciudadanos u ONG que utilicen aplicaciones con geolocalización. Las discrepancias serían automáticamente señalizadas a los órganos de control y al Ministerio Público y volverían la inspección más ágil, transparente, participativa y, en última instancia, más efectiva.

## 6. Conclusión

La melancolía profética de Belchior, que sirvió de guía inicial a este ensayo, revela su pertinencia con renovada intensidad a su término. La necesidad de «rejuvenecer» el pensamiento no es solo una metáfora poética, sino una imposición epistémica e institucional ante la emergencia climática. Lo que fue «joven y nuevo» en el paradigma de la gobernanza pública, como la burocracia weberiana, la fragmentación sectorial y la lógica reactiva, se revela hoy antiguo e inadecuado para enfrentar la complejidad sistémica de los desastres climáticos.

La trayectoria recorrida en el texto demostró que la expresión desastre natural constituye un eufemismo peligroso que enmascara fallas estructurales de gobernanza. La deconstrucción de ese mito reveló que la vulnerabilidad social es una construcción política consciente o

negligente, mediada por elecciones de planeamiento urbano, políticas habitacionales y distribución presupuestaria.

Los datos del TCU confirmaron esa hipótesis: la inejecución del 35,5 % de los recursos destinados a la gestión de riesgos y la desproporción entre gastos de respuesta y prevención no constituyen accidentes administrativos, sino síntomas de un estándar disfuncional estructural.

El análisis de barreras epistémicas en la transposición de los modelos de gobernanza corporativa para el sector público evidenció que la tentativa de aplicación mecánica de esos *frameworks* resulta en una «gobernanza *checklist*», que inmuniza el núcleo decisorio de la responsabilidad y corre la integridad sistémica. El paradigma burocrático weberiano, optimizado para la estabilidad y previsibilidad, entra en colapso cuando es confrontado con los *wicked problems* de la crisis climática, caracterizados por la incertidumbre profunda y la transversalidad.

La reconstrucción institucional propuesta, fundamentada en el pensamiento sistémico y en la búsqueda de la integridad sistémica, ofrece una alternativa teórica robusta. Sin embargo, su operacionalización exige más que ajustes incrementales: demanda una reconfiguración de la arquitectura estatal para permitir una gobernanza en red, la colaboración intersectorial y el planeamiento integrado. Las nuevas tecnologías emergen en ese contexto no como una solución determinista, sino como instrumentos de extraordinaria potencia para viabilizar la transición del paradigma reactivo al proactivo, del fragmentado al sistémico.

La tríada tecnológica analizada, IA, para la gobernanza predictiva; las metodologías adaptativas como la DAPP, para lidiar con la incertidumbre profunda, y la *blockchain*, combinada con la ciencia ciudadana para la gobernanza de inspección, demuestra el potencial transformador. Su implementación exitosa todavía depende de un encuadramiento jurídico robusto que garantice la transparencia, el *accountability* y el control democrático, para evitar los riesgos de la tecnocracia autoritaria o la ampliación de desigualdades digitales.

La contribución central de este trabajo reside en la articulación entre la crítica institucional y la prospección tecnológica, demostrando que la superación de la gobernanza disfuncional exige simultáneamente la deconstrucción conceptual y la reconstrucción práctica. El análisis revela que la crisis climática es, antes de todo, una crisis de gobernanza y que esa crisis posee soluciones, desde que haya voluntad política para implementarlas.

En términos concretos, la reconstrucción de la gobernanza climática demanda (i) la creación de una instancia interinstitucional e intersectorial permanente de gobernanza climática con autoridad para coordinar acciones transversales, que supere la fragmentación muchas veces encontrada en el poder ejecutivo y de inspección; (ii) la implementación de sistemas de alerta temprana basados en IA en todas las municipalidades clasificadas como de alto riesgo, con protocolos automatizados de evacuación; (iii) la adopción de metodologías de planeamiento adaptativo (como la DAPP) en los planes directores de áreas vulnerables, y (iv) la creación de plataformas de

transparencia radical basadas en *blockchain* para el seguimiento de la ejecución presupuestaria de programas de prevención de desastres.

No obstante, este ensayo reconoce sus limitaciones. El análisis se ha concentrado predominantemente en el contexto brasileño; sin embargo, los problemas de gobernanza climática son globales y demandan abordajes comparativos más amplios. Además, la implementación de las propuestas tecnológicas enfrenta obstáculos prácticos significativos: la resistencia institucional, los déficits de capacitación técnica, los costos de transición y los riesgos de captura regulatoria por intereses privados.

La agenda de búsquedas que emerge de este trabajo apunta hacia diversas direcciones. Primero, la necesidad de estudios empíricos que testeen la aplicabilidad de las metodologías de gobernanza adaptativa en contextos institucionales específicos. Segundo, la urgencia de desarrollar marcos regulatorios para algoritmos públicos que equilibre la efectividad, la transparencia y el *accountability*. Tercero, la importancia de investigar cómo distintos modelos de federalismo climático pueden facilitar u obstaculizar la implementación de la gobernanza sistémica.

El «nuevo cambio» que Belchior anunció no es solo un cambio natural del tiempo, sino una exigencia de sobrevivencia institucional. Los desastres continúan poniendo a prueba la capacidad adaptativa del Estado. La cuestión que permanece es si las instituciones logran «rejuvenecer» a tiempo para proteger efectivamente las poblaciones más vulnerables o continuarán presas de los paradigmas obsoletos mientras las tragedias se multiplican.

La respuesta a esa cuestión determinará no solo la efectividad de la gestión de riesgos, sino la propia legitimidad democrática del Estado en la era de la emergencia climática. En ese sentido, la gobernanza pública sistémica no constituye solamente una innovación administrativa deseable, sino una condición de posibilidad para la manutención del pacto social en un planeta en cambio acelerado.

## Referencias

- ALBRIS, K., LAUTA, K. C. y RAJU, E. (2020). Disaster Knowledge Gaps: Exploring the Interface Between Science and Policy for Disaster Risk Reduction in Europe. *International Journal of Disaster Risk Science*, 11(1), 1-12. <https://doi.org/10.1007/s13753-020-00250-5>
- BARRET, P. (2003). *Better Practice Public Sector Governance*. Australian National Audit Office. [www.anao.gov.au/sites/default/files/Barrett\\_better\\_practice\\_public\\_sector\\_governance\\_2003.pdf](http://www.anao.gov.au/sites/default/files/Barrett_better_practice_public_sector_governance_2003.pdf).
- BERLE, A. A. y MEANS, G. C. (1932). *The modern corporation and private property*. Macmillan.
- BHAVANA, N. y SAGAR, T. (2025). Machine Learning Based Flood and Landslide Prediction. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 10(5), 2634-2637. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/25may1041>
- BOYER-VILLEMAIRE, U., BENAVENTE, J., COOPER, J. A. G. y BERNATCHEZ, P. (2014). Analysis of power distribution and participation in sustainable natural hazard risk governance: a call for active participation. *Environmental Hazards*, 13(1), 38-57. <https://doi.org/10.1080/17477891.2013.864592>

- BRASIL. (2012, 10 de abril). Lei n.º 12.608: Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm)
- BRASIL. (2017, 22 de noviembre). Decreto n.º 9.203: Política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9203.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9203.htm)
- BRICEÑO, S. (2015). Looking Back and Beyond Sendai: 25 Years of International Policy Experience on Disaster Risk Reduction. *International Journal of Disaster Risk Science*, 6(1), 1-7. <https://doi.org/10.1007/s13753-015-0040-y>
- BRUNETTA, C. M. (2023). *Governança corporativa no poder judiciário: a busca de integridade sistêmica na administração da justiça* [Tesis de doctorado inédita]. Faculdade Autônoma de Direito, Centro Universitário Alves Faria. <https://repositorio.unialfa.com.br/items/dcbd35cf-3163-4426-9080-05c67a735649>
- CALABRESI, G. y BOBBITT, P. (1978). *Tragic Choices*. W. W. Norton & Company.
- CARVALHO, M., CORRÊA, F. S. y ARAÚJO, R. P. Z. (2023). Governança adaptativa: desafio para regiões metropolitanas brasileiras. *Cadernos Metrópole*, 25(58), 805-827. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2023-5802>
- CHARTERED INSTITUTE OF PUBLIC FINANCE AND ACCOUNTANCY e INTERNATIONAL FEDERATION OF ACCOUNTANTS. (2014). *International Framework: Good Governance in the Public Sector*. <https://www.ifac.org/system/files/publications/files/International-Framework-Good-Governance-in-the-Public-Sector-supplement-IFAC-CIPFA-June-2014.pdf>
- CHOI, C., TATANO, H. y CHOI, J. (2019). Development and Application of a Sensemaking Approach to Community-based Disaster Risk Governance. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 6(1), 289-301. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2019.vol6.no1.289>
- COMISIÓN GLOBAL DE ADAPTACIÓN. (2019). *Adapt now: A global call for leadership on climate resilience*. Global Center on Adaptation. <https://gca.org/reports/adapt-now-a-global-call-for-leadership-on-climate-resilience/>
- CORTESE, T. T. P. y NERY, M. (2025, 15 de setiembre). Gestão de desastres ambientais exige articulação e integração. *Jornal da USP*. <https://jornal.usp.br/radio-usp/gestao-de-desastres-ambientais-exige-articulacao-e-integracao/>
- DELTARES. (s. f.). Dynamic Adaptive Policy Pathways. Recuperado el 11 de febrero de 2026, de <https://www.deltares.nl/en/expertise/areas-of-expertise/sea-level-rise/dynamic-adaptive-policy-pathways>
- DONALDSON, W. H. (2003, 24 de marzo). *Speech by SEC Chairman: Remarks at the 2003 Washington Economic Policy Conference*. U. S. Securities and Exchange Commission. <https://www.sec.gov/news/speech/spch032403whd.htm>
- DRUCKER, P. (2001). *The essential Drucker*. Harper Business.
- ENVIRONMENTAL LAW INSTITUTE. (2020). *Citizen Science Programs at Environmental Agencies: Case Studies*. <https://www.eli.org/sites/default/files/eli-pubs/eli-citizen-science-case-study-report.pdf>
- FAIRR INITIATIVE, UNEP FINANCE INITIATIVE, PLANET TRACKER, WORLD BENCHMARKING ALLIANCE y WORLD WILDLIFE FUND. (2024, 4 de diciembre). *Tracing Risk and Opportunity: The Critical Need for Traceability in Today's Seafood Supply Chains. Seafood Traceability Engagement Phase 1*. [https://assets.worldwildlife.org/www-prd/documents/75507ir5wm\\_FAIRR\\_Seafood\\_Traceability\\_Engagement\\_Phase1\\_Progress\\_Report\\_2024.pdf](https://assets.worldwildlife.org/www-prd/documents/75507ir5wm_FAIRR_Seafood_Traceability_Engagement_Phase1_Progress_Report_2024.pdf)
- FERRAZ, T. (2022). *Um olhar sistêmico sobre a violência no Brasil: A insuficiência dos mecanismos de controle e repressão*. Thoth.
- FRIEDMAN, M. (1970, 13 de setiembre). The Social Responsibility of Business Is to Increase Its Profits. *The New York Times Magazine*.
- HAASNOOT, M., KWAKKEL, J. H. WALKER, W. E. y TER MAAT, J. (2013). Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world. *Global Environmental Change*, 23(2), 485-498. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.12.006>

- HAASNOOT, M., WARREN, A. y KWAKKEL, J. (2019). Dynamic adaptive policy pathways (DAPP). En V. Marchau, W. Walker, P. Bloemen y S. Popper (Eds.), *Decision making under deep uncertainty: From theory to practice* (pp. 71-92). Springer.
- HERI, C. (2025). The ECtHR's KlimaSeniorinnen Judgment: A Cautious Model for Climate Litigation. *Spanish Yearbook of International Law*, 28, 311-319. <https://doi.org/10.36151/SYBIL.28.18>
- INDEPENDENT COMMISSION FOR GOOD GOVERNANCE IN PUBLIC SERVICES. (2004). *The Good Governance Standard for Public Services*. Office for Public Management and Chartered Institute of Public Finance and Accountancy. <https://www.iace.tn/wp-content/uploads/2020/04/UK-CIFPA-the-good-governance-standard-for-public-services.pdf>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. (2023). *Código das melhores práticas de governança corporativa* (6.ª ed.).
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. (2022). *Summary for Policymakers*. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- INTERNATIONAL FEDERATION OF ACCOUNTANTS. (2001). *Governance in the Public Sector: A Governing Body Perspective (Study 13)*. <https://www.ipsasb.org/publications/study-13-governance-public-sector-o>
- JENSEN, M. C. y MECKLING, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)
- KANTI, A. y KUNWAR, P. (2025, 16 de setiembre). *How AI-powered citizen science is amplifying community-led climate action*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/stories/2025/09/ai-citizen-science-community-climate-action/>
- KLEIN, L. (2025, 23 de enero). Desastres climáticos no Brasil aumentaram 460 % em relação aos anos 1990. *Mongabay*. <https://brasil.mongabay.com/2025/01/desastres-climaticos-no-brasil-aumentaram-460-em-relacao-aos-anos-1990/>
- MCCLEAN, D. (2021, 17 de marzo). Sendai framework 6th anniversary: Time to recognize there is no such thing as a natural disaster – we're doing it to ourselves. *United Nations Office for Disaster Risk Reduction*. <https://www.undrr.org/news/sendai-framework-6th-anniversary-time-recognize-there-no-such-thing-natural-disaster-were/>
- MEADOWS, D. H. (2008). *Thinking in systems: A primer*. Chelsea Green Publishing.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. (2024). *Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD)*. <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/sistema-integrado-de-informacoes-sobre-desastres>
- MONKS, R. A. G. y MINOW, N. (2010). *Corporate governance* (4.ª ed.). Wiley.
- MURTA e PENNA, T. (2021). *Blockchain como ferramenta de governança corporativa em companhias abertas* [Tesis de maestría]. Universidade Federal de Minas Gerais.
- NANDINI, S. (2025). AI-based early warning systems for climate change and extreme weather events. *International Journal of Scientific Research & Engineering Trends*, 11(2), 2056-2061.
- NESET, T. -S., WILK, J., CRUZ, S., GRAÇA, M., RØD, J. K., MAARSE, M. J., WALLIN, P. y ANDERSSON, L. (2021). Co-designing a citizen science climate service. *Climate Services*, 24, 100273. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2021.100273>
- NILU. (2025). *Citizen science in environmental monitoring*. Recuperado el 11 de febrero de 2026, de <https://nilu.com/research/sustainable-environmental-and-climate-solutions/citizen-science-in-environmental-monitoring/>
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS. (2016). *Princípios de governo das sociedades do G20 e da OCDE*. [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/pt/publications/reports/2015/11/g20-oecd-principles-of-corporate-governance\\_g1g56c3d/9789264259195-pt.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/pt/publications/reports/2015/11/g20-oecd-principles-of-corporate-governance_g1g56c3d/9789264259195-pt.pdf)
- OSTROM, E. (2010). Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. *Global Environmental Change*, 20(4), 550-557. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.004>

- PEEL, J. y OSOFSKY, H. M. (2024). Climate protection obligations under the European Convention on Human Rights: The KlimaSeniorinnen judgment. *European Constitutional Law Review*, 20(3), 375-398. <https://doi.org/10.1017/S157401962400019X>
- QUARANTELLI, E. L., RODRÍGUEZ, H. y DYNES, R. R. (2005). *Handbook of Disaster Research*. Springer.
- SENGE, P. (2013). *A quinta disciplina. A arte e a prática da organização que aprende* (G. Z. Neto, Trad.). Best Seller.
- SHI, P., YANG, S., YE, Q., LI, Y. y HAN, G. (2017). Green development and integrated risk governance. *International Journal of Disaster Risk Science*, 8, 231-233. <https://doi.org/10.1007/s13753-017-0133-x>
- SILVA, J. M. DA y OLIVEIRA, F. H. DE. (2022). *Blockchain como tecnologia de governança na política pública de regulação do mercado de crédito de carbono no Brasil na era digital*. Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito.
- SMITH, N. (2006, 11 de junio). There's No Such Thing as a Natural Disaster. *Social Science Research Council*. <https://items.ssrc.org/understanding-katrina/theres-no-such-thing-as-a-natural-disaster/>
- TIERNEY, K. (2014). *The social roots of risk: Producing disasters, promoting resilience*. Stanford University Press.
- TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. (2025, 20 de agosto). *Acórdão n.º 1914/2025 – Plenário (Processo TC 006.390/2024-2; Relatório de Auditoria)*.
- TRIBUNAL EUROPEO DE DERECHOS HUMANOS. (2024, 9 de abril). *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz and Others v. Switzerland* (Application n.º 53600/20). [Sentencia]. HUDOC. <https://hudoc.echr.coe.int/>
- UNITED NATIONS CLIMATE CHANGE. (2024, 5 de julio). *Technology for Early Warnings and Risk-Informed Adaptation*. <https://unfccc.int/news/technology-for-early-warnings-and-risk-informed-adaptation/>
- VIEIRA, J. B. y BARRETO, R. T. DE S. (2019). *Governança, gestão de riscos e integridade*. Escola Nacional de Administração Pública. [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4281/1/5\\_Livro\\_Governan%c3%a7a%20Gest%c3%a3o%20de%20Riscos%20e%20Integridade.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4281/1/5_Livro_Governan%c3%a7a%20Gest%c3%a3o%20de%20Riscos%20e%20Integridade.pdf)
- VIEIRA, E. T., LEMES, M. DA C. R., DA SILVA, R. C., FISCH, G. y DOS SANTOS, M. J. (2023). Desenvolvimento regional e a intensificação das catástrofes socionaturais: O caso do município de São Sebastião/sp. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 19(3), 467-481.
- WISNER, B., BLAIKIE, P., CANNON, T. y DAVIS, I. (2004). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2.ª ed.). Routledge.
- WORLD FOOD PROGRAMME. (2024). *WFP annual performance report 2024*. <https://www.wfp.org/publications/wfp-annual-performance-report-2024>
- ZUO, W., ZHU, W., WANG, F., WEI, J. y BONDAR, A. (2017). Exploring the institutional determinants of risk governance. A comparative approach across nations. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 24, 135-143. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.05.022>