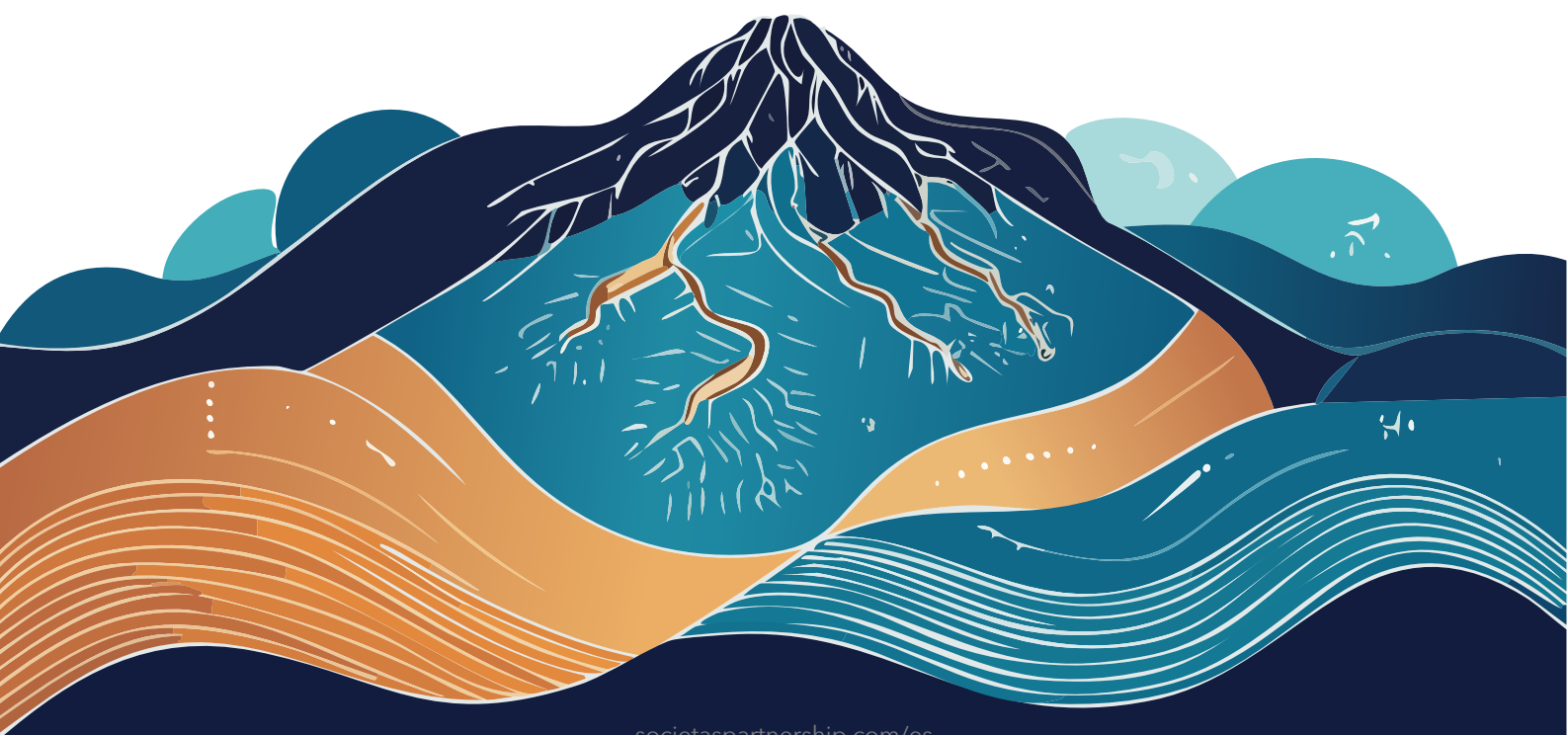




SOCIETĀS  
PARTNERSHIPS

# DESCOLONIZANDO EL ECOSISTEMA DE INVESTIGACIÓN DIGITAL

CAMINOS ESTRATÉGICOS HACIA LA  
INFRAESTRUCTURA Y LA CONECTIVIDAD DE  
DATOS SOBERANOS EN EL SUR GLOBAL



# **DESCOLONIZANDO EL ECOSISTEMA DE INVESTIGACIÓN DIGITAL: CAMINOS ESTRATÉGICOS HACIA LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS SOBERANOS Y LA CONECTIVIDAD EN EL SUR GLOBAL**

## **INTRODUCCIÓN: LA PARADOJA DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA CIENCIA GLOBAL**

La actividad científica moderna se basa fundamentalmente en una sólida base digital. Desde la computación de alto rendimiento, el intercambio colaborativo de datos, las redes de sensores en tiempo real, hasta las alianzas académicas globales. La infraestructura digital es el motor de la investigación y la innovación contemporánea. Facilita una colaboración sin precedentes, acelera el descubrimiento y democratiza el acceso al conocimiento. Sin embargo, para muchas naciones del Sur Global, este creciente acceso a la conectividad digital y a las plataformas de datos ha creado una paradoja profunda y a menudo invisible. Si bien estas herramientas aparentemente conectan a los investigadores y fomentan el progreso, su modelo predominante de centralización, arraigado en plataformas de propiedad y control extranjero, ha conducido paradójicamente a una nueva forma de dependencia tecnológica, erosionando la autonomía nacional e institucional.

Este informe plantea que se requiere un cambio estratégico para abordar esta paradoja. El imperativo es lograr una forma de Soberanía Digital, un concepto que va mucho más allá de la mera regulación de datos. En el contexto de la investigación y la innovación, la soberanía digital es la capacidad de una nación para controlar su propio "destino digital", incluyendo los datos, el hardware y el software en los que se basan sus sistemas académicos y científicos y que estos crean. Esta capacidad no se limita a establecer parámetros o implementar leyes locales de almacenamiento de datos; se trata de fomentar una industria tecnológica local y financiar la innovación local para construir ecosistemas digitales autónomos, resistentes y equitativos. Construir esta infraestructura soberana es un acto esencialmente geopolítico. El concepto de soberanía digital es en sí mismo una reivindicación controvertida y dinámica, que funciona como un "recurso discursivo" en las luchas políticas entre estados-nación, bloques regionales como la Unión Europea y poderosas entidades corporativas. Este enfoque demuestra que el futuro de la infraestructura científica en el Sur Global no es un desafío puramente técnico o legal, sino una lucha fundamental por el poder y la autodeterminación.

La tesis central de este informe es que el modelo imperante de infraestructura digital en el Sur Global, caracterizado por la dependencia de plataformas centralizadas de propiedad extranjera, perpetúa el colonialismo de datos y frena la innovación científica independiente. Para lograr una verdadera autonomía en la investigación, las naciones del Sur Global deben aprovechar estratégicamente la intersección de la conectividad de próxima generación y las arquitecturas de datos descentralizadas, con el apoyo de sólidos marcos de gobernanza regional, la colaboración Sur-Sur y la inversión en capacidad local. Este informe ofrecerá, en primer lugar, un análisis crítico de la geopolítica de la infraestructura de investigación y los mecanismos del colonialismo de datos. A continuación, explorará las oportunidades tecnológicas que ofrece la transición hacia arquitecturas descentralizadas y la conectividad de próxima generación. Finalmente, sintetizará estos hallazgos en un análisis comparativo de casos y un marco estratégico de acción.



# LA GEOPOLÍTICA DE LA INFRAESTRUCTURA DE INVESTIGACIÓN: COMPRENDER EL COLONIALISMO DIGITAL Y DE DATOS

El panorama digital global actual no puede entenderse simplemente como un conjunto de redes y servicios; debe analizarse a través de un enfoque de Sistemas Sociotécnicos (STS). Este marco reconoce que la tecnología no es una herramienta neutral, sino que está profundamente entrelazada con el capital humano, las políticas, las estructuras económicas y la dinámica geopolítica. Desde esta perspectiva, la dependencia de las naciones del Sur Global de una infraestructura en la nube centralizada y de propiedad extranjera revela una profunda asimetría de poder que evoca patrones históricos de dominación.

El mecanismo central de esta dinámica de poder contemporánea es el colonialismo de datos, una nueva frontera del imperialismo que combina las prácticas extractivas depredadoras del colonialismo histórico con los métodos de cuantificación abstractos y ubicuos de la informática moderna<sup>3</sup>. Este proceso se define como la apropiación sistemática de datos personales, sociales y comunitarios por parte de corporaciones y estados globales<sup>4</sup>. Esta apropiación puede entenderse como una forma de «acumulación capitalista por desposesión»<sup>5</sup>. Al igual que los colonizadores históricos trataban la tierra, los recursos y los cuerpos como materias primas disponibles para su aprovechamiento, el colonialismo de datos trata la vida social misma como un recurso abierto a la extracción<sup>3</sup>. El proceso se normaliza y legaliza mediante mecanismos como los Acuerdos de Licencia de Usuario Final, que despojan a los productores de datos de su derecho a poseer y controlar el recurso que generan<sup>5</sup>. Los datos se utilizan entonces para generar valor y poder<sup>3</sup>.

Ejemplos concretos de esta dinámica son evidentes tanto en el sector público como en el privado. La recopilación de datos de ADN de pueblos indígenas, por ejemplo, ha sido criticada como una extensión de los esfuerzos coloniales del pasado, con la preocupación de que los investigadores puedan utilizar los datos para impulsar sus carreras en lugar de atender las necesidades de las comunidades de las que se obtuvieron<sup>5</sup>. En entornos urbanos, se ha demostrado que el despliegue de tecnologías de vigilancia, como la vigilancia predictiva, refuerza los prejuicios raciales y las desigualdades sociales existentes, reflejando los legados históricos del apartheid y la segregación racial en países como Sudáfrica<sup>4</sup>. Además, la narrativa de las empresas tecnológicas "benévolas", que promueven iniciativas de conectividad "gratuitas" en nombre del "progreso" y la "conexión de personas", funciona como una "misión civilizadora" moderna. Esta narrativa enmascara el verdadero propósito de estas iniciativas, que consiste en diseñar infraestructuras digitales que, como cualquier industria, tienen inclinaciones monopolísticas que generan una fuerte dependencia social de sus plataformas, señal de éxito económico por parte de las gigantescas empresas de tecnologías de la información a expensas de la centralización. Este bloqueo tecnológico dificulta enormemente el surgimiento y la competencia de alternativas locales y soberanas, incluso si pudieran ofrecer servicios más equitativos y empoderadores. China ha sido el único país, capaz de producir el tipo de empresas capaces de competir con

las tecnológicas estadounidenses. Pero esta capacidad se debe a su creciente posición como superpotencia, su enorme población y sus crecientes aspiraciones.

La contienda geopolítica por el control de la infraestructura digital es cada vez más evidente. Las naciones se muestran cautelosas a depender de tecnología extranjera para sistemas críticos, una tendencia que ha llevado a la fragmentación de la nube, antes sin fronteras, en silos nacionales<sup>7</sup>. El temor a la vigilancia o la influencia extranjera es una motivación central para las leyes de localización de datos<sup>7</sup>. Sin embargo, existe una tensión compleja para muchos países en desarrollo. Si bien los riesgos de seguridad que implica el uso de infraestructura en la nube de propiedad extranjera son evidentes, incluido el posible espionaje y la vulneración de datos confidenciales, el atractivo de estos servicios suele ser abrumador<sup>8</sup>. Los países en desarrollo optan con frecuencia por proveedores extranjeros debido a la necesidad imperiosa de un desarrollo rápido, precios más bajos y la prestación de asistencia técnica que las alternativas locales aún no pueden igualar<sup>8</sup>. Esta dinámica demuestra que apelar únicamente a la seguridad no es suficiente para contrarrestar las poderosas motivaciones económicas que impulsan estas decisiones, lo que pone de relieve la necesidad de un enfoque más integral que aborde tanto la confianza como el desarrollo.



## EL CAMBIO TECNOLÓGICO: OPORTUNIDADES PARA LAS ARQUITECTURAS DESCENTRALIZADAS

Las limitaciones del modelo de nube centralizada –incluida la alta latencia en entornos con recursos limitados, el considerable coste del transporte de datos a centros de datos remotos y la falta de control local sobre plataformas propietarias– ponen de relieve la necesidad de un cambio fundamental en el diseño de la infraestructura<sup>7</sup>. Las tecnologías emergentes, en particular en el ámbito de las arquitecturas de datos descentralizadas y la conectividad de última generación, ofrecen una vía estratégica hacia un ecosistema de investigación más soberano y equitativo.

### Arquitecturas de datos emergentes: un giro estratégico

Las arquitecturas de datos descentralizadas representan una desviación crucial del modelo tradicional de agregación de datos. El principio fundamental es distribuir el almacenamiento y el procesamiento de datos entre múltiples nodos o sistemas, lo que permite que cada dominio gestione sus propios datos, garantizando al mismo tiempo la accesibilidad en toda la organización<sup>9</sup>. Este enfoque no es solo una alternativa técnica, sino también estratégica, alineada con los principios de soberanía digital. Potencia a los equipos de cada dominio, mejora la resiliencia y la tolerancia a fallos, y promueve la localización y la autonomía de los datos<sup>9</sup>.

Un excelente ejemplo es el Aprendizaje Federado, un enfoque de aprendizaje automático distribuido que mantiene los datos en dispositivos o servidores locales y comparte únicamente las actualizaciones del modelo (como gradientes o ponderaciones) con un coordinador central<sup>11</sup>. Este método aborda fundamentalmente las limitaciones de privacidad y ancho de banda al evitar la transferencia de datos sin procesar y sensibles<sup>11</sup>. Es especialmente relevante para aplicaciones que involucran información altamente sensible, como la investigación biomédica y los estudios genómicos, ya que permite el entrenamiento colaborativo de modelos entre instituciones sin comprometer la privacidad de los datos<sup>11</sup>.

De igual manera, la Computación de Borde ofrece una solución complementaria al procesar los datos más cerca de su origen, en el borde de la red<sup>13</sup>. Este enfoque reduce significativamente la latencia y el coste de transportar grandes volúmenes de datos a una nube remota y centralizada, lo que lo hace ideal para aplicaciones con uso intensivo de datos, como la atención médica remota y la monitorización agrícola<sup>13</sup>.

Sin embargo, la implementación eficaz de estas tecnologías descentralizadas requiere un cambio complementario en la gobernanza. La simple adopción de la tecnología no es suficiente. El empoderamiento de equipos específicos de cada dominio mediante la descentralización puede conducir a estándares globales e integración compleja de datos<sup>9</sup>. Para superar estos desafíos, se debe establecer un modelo de gobernanza federada. Este modelo define políticas y estándares de gobernanza de datos claros y compartidos que se pueden aplicar en todos los dominios, garantizando una seguridad y una calidad

consistentes, a la vez que se mantiene la autonomía de cada equipo<sup>9</sup>. Por lo tanto, el cambio tecnológico hacia la descentralización requiere un cambio simultáneo y deliberado en la capacidad política e institucional para construir los marcos de gobernanza que permitan que la tecnología funcione de forma equitativa y eficaz.

### **Conectividad de próxima generación: el facilitador crucial**

Estas estrategias descentralizadas sólo son viables cuando están respaldadas por una nueva generación de tecnologías de conectividad que puedan superar las limitaciones de las redes terrestres tradicionales.

- **Redes 6G:** La sexta generación de redes inalámbricas se concibe como una tecnología fundamental para sistemas descentralizados, impulsada por una visión de inteligencia ubicua y gestión distribuida de datos<sup>12</sup>. La arquitectura 6G se está diseñando para soportar de forma inteligente una amplia gama de servicios inteligentes que se basan en el aprendizaje colaborativo y la distribución de datos<sup>16</sup>. Un componente fundamental de esta visión es la integración de la tecnología Blockchain (BCT), cuyas propiedades inherentes de descentralización, transparencia e inmutabilidad son perfectamente adecuadas para permitir el intercambio federado de recursos y la gestión segura de datos en entornos sin confianza<sup>17</sup>. Esta convergencia permite la transferencia segura y privada de información sin necesidad de una autoridad central externa<sup>19</sup>.
- **Satélites de órbita terrestre baja (LEO):** Las constelaciones de satélites LEO, que operan a menor altitud, proporcionan la conectividad global, de alto ancho de banda y baja latencia, necesaria para que las soluciones de computación en el borde sean viables en zonas remotas y de difícil acceso<sup>13</sup>. Estas redes pueden cubrir regiones que las redes terrestres tradicionales no pueden, como desiertos y océanos, y proporcionan una resiliencia crucial ante desastres naturales que alteren la infraestructura terrestre<sup>14</sup>. El rápido despliegue y el alcance global de los satélites LEO permiten la extensión de servicios digitales, como la atención médica a distancia y la microfinanciación, a poblaciones que antes no estaban conectadas, potenciando así la computación en el borde sensible a la ubicación y reduciendo la dependencia de una nube centralizada<sup>13</sup>.

## **CAMINOS HACIA LA SOBERANÍA: UN ANÁLISIS DE CASO COMPARATIVO**

Para pasar de la teoría a la práctica, este informe presenta un análisis comparativo de tres modelos distintos para lograr una infraestructura de investigación soberana. Cada modelo, si bien único, ofrece valiosas lecciones sobre gobernanza, financiación y colaboración. El



análisis revela que lograr la soberanía digital no implica autosuficiencia económica; más bien, los modelos más exitosos demuestran el poder de la interdependencia estratégica y un enfoque gradual del desarrollo. La soberanía no se trata de aislamiento, sino de construir la infraestructura y la capacidad de gobernanza para interactuar con el mundo en condiciones de equidad.

### **Caso 1: Desarrollo de capacidades regionales - RedCLARA y el Programa BELLA**

El Programa BELLA (Construyendo el Vínculo Europeo con América Latina) es un ejemplo contundente de cómo la colaboración estratégica interregional puede generar un activo soberano. En colaboración con la Unión Europea y las Redes Nacionales de Investigación y Educación (RNIE) europeas, el programa obtuvo un Derecho de Uso Irrevocable (IRU) de 40 canales ópticos en un cable submarino transatlántico directo entre América Latina y Europa<sup>25</sup>. Esta estrategia proporcionó una capacidad muy alta y rentable, rutas más cortas y un intercambio de datos diversificado y estimulante<sup>25</sup>. En lugar de depender de operadores comerciales que enrutan el tráfico a través de Estados Unidos, RedCLARA y sus socios ahora cuentan con un enlace dedicado y a largo plazo para la investigación y la educación<sup>21</sup>. Este enfoque, financiado mediante una combinación de contribuciones europeas y locales, les permitió construir una infraestructura crucial bajo sus propios términos, demostrando que una colaboración estratégica puede ser una vía hacia la autonomía<sup>24</sup>. Apoyará a 3.000 instituciones, con potencial de expansión a 12.000, y asistirá a más de 65 millones de estudiantes<sup>35</sup>.

### **Caso 2: Estrategia liderada por el Estado: el modelo de infraestructura pública digital (IPD) de la India**

La Infraestructura Pública Digital (IPD) de la India, conocida como India Stack, ofrece un modelo para un enfoque estatal hacia la soberanía digital. El gobierno construyó una capa fundacional de "bienes públicos digitales" de código abierto<sup>22</sup>, que incluye un sistema de identidad digital (Aadhaar), una plataforma de pagos en tiempo real (UPI) y un marco de intercambio de datos<sup>22</sup>. Esta infraestructura fundamental para la era de Internet ha reducido las barreras de entrada para las startups nacionales y ha impulsado un ecosistema tecnológico financiera dinámico<sup>26</sup>. Al proporcionar igualdad de condiciones y API abiertas e interoperables, India Stack ha reducido el riesgo de concentración del mercado y ha fortalecido a los innovadores del sector privado para crear servicios de valor añadido a escala, impulsando a la vez una inclusión financiera masiva<sup>26</sup>. El éxito de este modelo reside en su capacidad para actuar como facilitador público, fomentando la innovación y la competencia en el sector privado sin centralizar el control sobre los propios servicios.



### **Caso 3: Superando las limitaciones: lecciones de las RNIE africanas**

Las Redes Nacionales Africanas de Investigación y Educación (RNIE) se enfrentan a importantes desafíos pragmáticos, en particular la falta de financiación para contar con su propia infraestructura de conectividad<sup>27</sup>. Este desafío se ve agravado por el hecho de que los proveedores de servicios de internet (ISP) comerciales y públicos suelen considerar a las RNIE como competidores, lo que dificulta el establecimiento de alianzas<sup>27</sup>. Sin embargo, este contexto también ha dado lugar a estrategias innovadoras sobre el terreno. La RNIE de Zambia (ZAMREN), por ejemplo, ha desarrollado modelos de colaboración ejemplares con entidades públicas y privadas, incluidas empresas de servicios públicos de electricidad y agua, para acceder a sus redes troncales de fibra óptica existentes<sup>27</sup>. Esta estrategia demuestra que la creatividad, la transparencia y la capacidad de demostrar una clara misión de servicio público pueden superar importantes obstáculos<sup>27</sup>. Además, proyectos como AfricaConnect3, co-financiados por la Unión Europea y socios africanos, proporcionan conectividad a internet de alta velocidad y servicios digitales a las comunidades africanas de investigación y educación, lo que permite a las RNIE desarrollar gradualmente la infraestructura y la capacidad humana necesarias para su futura autonomía y resiliencia<sup>23</sup>.

Otros ejemplos incluyen el Sistema de Cable del Atlántico Sur (SACS), el primer y único cable submarino de fibra óptica que conecta directamente África (Angola) con Sudamérica (Brasil)<sup>36</sup>. El auge de los centros de datos africanos, una inversión masiva y continua en la construcción de centros de datos de alta capacidad y neutrales en cuanto a operadores directamente en suelo africano, liderada por empresas como Teraco (Sudáfrica) y Africa Data Centres<sup>37</sup>. OpenStack, una plataforma de software libre y de código abierto para la creación y gestión de nubes privadas y públicas<sup>38</sup>. La Plataforma Modular de Identidad de Código Abierto (MOSIP), surgida de investigaciones en India, es una "DPI en una caja" de código abierto. Proporciona una plataforma robusta, expandible y gratuita para que los países creen sus propios sistemas nacionales de identidad fundacional, al igual que Aadhaar<sup>39</sup>. El Centro de Computación de Alto Rendimiento (CHPC) de Sudáfrica, una instalación de supercomputación de clase mundial ubicada en Ciudad del Cabo, proporciona recursos computacionales masivos a investigadores de toda Sudáfrica y de toda la región de la Comunidad de Desarrollo de África Austral (SADC)<sup>40</sup>.

## **UN MARCO ESTRATÉGICO PARA DESCOLONIZAR LOS ECOSISTEMAS DE INVESTIGACIÓN DIGITAL**

Con base en la crítica teórica y las lecciones prácticas de los estudios de caso, es necesario construir un marco integral para la descolonización de los ecosistemas de investigación digital, que aborde la naturaleza multifacética del desafío. El siguiente análisis PESTLE (factores políticos, económicos, sociológicos/sociales, tecnológicos, ambientales y legales) ofrece un resumen holístico de las condiciones propicias y las barreras, vinculándolas con un marco estratégico de acción multipilar.

## **Pilar 1: Imperativos de política y gobernanza**

Para establecer un ecosistema digital verdaderamente soberano, los responsables políticos deben ir más allá de una postura reactiva. Esto requiere la creación de marcos legales proactivos que exijan la residencia de datos y apliquen estándares abiertos e interoperabilidad para evitar la dependencia tecnológica. Los gobiernos deben incentivar la adopción de plataformas descentralizadas y de código abierto, así como crear entornos regulatorios seguros para las nuevas tecnologías. Estas políticas deben garantizar que los servicios digitales de cara al ciudadano no se encarezcan, lo cual frustraría el propósito de la digitalización.

## **Pilar 2: Estrategias de inversión y financiación sostenible**

Los estudios de caso demuestran que los modelos de financiación sostenibles son esenciales. Esto requiere aprovechar una cartera diversificada de capital, que incluya inversión pública, apoyo de bancos regionales de desarrollo y alianzas internacionales estratégicas para proyectos de infraestructura a gran escala, como cables submarinos y constelaciones de satélites<sup>23</sup>. Las Redes Nacionales de Investigación y Educación (RNIE) desempeñan un papel crucial como "agregadores de demanda", aprovechando el poder adquisitivo colectivo de universidades e instituciones de investigación para asegurar precios más bajos para el ancho de banda y otros servicios, una función que los ISP (proveedores de servicios de internet) comerciales no pueden proporcionar<sup>32</sup>.

## **Pilar 3: La dimensión del capital humano y social**

Invertir en las personas es tan crucial como invertir en hardware. Un enfoque estratégico requiere desarrollar experiencia local en gobernanza de infraestructura, mantenimiento y desarrollo de nuevas aplicaciones, superando el modelo de ser meros consumidores de tecnología extranjera<sup>31</sup>. Esto incluye fomentar una nueva generación de investigadores y tecnólogos capaces de desenvolverse en las complejidades de los sistemas descentralizados y contribuir a las comunidades de código abierto. Desde una perspectiva ética, es esencial desarrollar esta capacidad de forma que se respete y fortalice a las comunidades marginadas e indígenas<sup>33</sup>. Esto requiere la adopción de marcos que prioricen principios relacionales como la reciprocidad, el beneficio mutuo y la autodeterminación por encima de las nociones simplistas del consentimiento individual<sup>34</sup>. Esto garantiza que los beneficios de la infraestructura digital y la investigación se compartan equitativamente y que la extracción de datos no perpetúe patrones históricos de perjuicio.

#### **Pilar 4: Fomento de la colaboración Sur-Sur**

El éxito de un ecosistema digital descolonizado depende de una masa crítica de infraestructura y una base de conocimiento compartida. Las naciones del Sur Global deben fomentar activamente la colaboración y construir redes de infraestructura compartida entre sí. El Programa RedCLARA y BELLA constituye un modelo sólido que muestra cómo la acción colectiva puede asegurar un activo común y desafiar el predominio de los flujos de datos Norte-Sur. De igual manera, el modelo India Stack, al ser abierto y replicable, ofrece un modelo del que otras naciones pueden aprender y adaptarse, promoviendo una nueva forma de colaboración Sur-Sur con el ejemplo<sup>22</sup>. Estos esfuerzos permiten al Sur Global forjar un futuro colectivo y soberano, donde el conocimiento y la infraestructura se compartan sobre la base de la confianza y el beneficio mutuos.

### **CONCLUSIÓN: FORJANDO FUTUROS DIGITALES EQUITATIVOS**

El modelo actual de infraestructura digital presenta una paradoja significativa para el Sur Global: un mayor acceso a plataformas globales a menudo implica la pérdida de autonomía nacional y el riesgo de colonialismo de datos. El modelo centralizado imperante de infraestructura de datos y redes no es un desarrollo neutral, sino una realidad geopolítica que perpetúa desequilibrios de poder históricos y económicos. En algunos casos, los recursos no serán suficientes para algunos países que aspiran a competir con actores establecidos, como en el caso de China frente a Estados Unidos, y los mercados establecidos competirán ferozmente para mantener su posición. Es evidente que la intervención gubernamental es necesaria para que el Sur Global reduzca su dependencia de la infraestructura y la conectividad de datos. La convergencia de tecnologías de conectividad emergentes, como los satélites LEO y el 6G, con arquitecturas de datos descentralizadas como la computación federada y de borde, ofrece una vía tecnológica viable hacia un futuro más soberano. Si bien las inversiones son parte integral de cualquier estrategia, los gobiernos y las universidades pueden optar por nuevas formas de colaboración.

Para materializar este potencial, se requiere un marco estratégico multifacético. Exige políticas y gobernanza proactivas para garantizar la residencia e interoperabilidad de los datos. Requiere estrategias de inversión diversificadas y modelos de financiación sostenibles para construir y mantener infraestructura crítica. Más importante aún, requiere un compromiso con el desarrollo de capital humano local y la adopción de marcos éticos que empoderen a las comunidades y garanticen la distribución equitativa de los beneficios. El camino hacia la descolonización del ecosistema de investigación digital es una tarea a largo plazo que requiere voluntad política y colaboración sostenidas. Al construir estratégicamente su propia infraestructura pública digital y fomentar una sólida colaboración Sur-Sur, las naciones del Sur Global pueden forjar un futuro nuevo, equitativo y autónomo para la ciencia, la innovación y el desarrollo.

## Referencias

1. What is digital sovereignty and how are countries approaching it? | World Economic Forum, accessed September 23, 2025, <https://www.weforum.org/stories/2025/01/europe-digital-sovereignty/>
2. Full article: Attributes of Digital Sovereignty: A Conceptual Framework, accessed September 23, 2025, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14650045.2025.2521548>
3. Nick Couldry and Ulises Mejias - Data colonialism: rethinking big ..., accessed September 23, 2025, [https://eprints.lse.ac.uk/89511/1/Couldry\\_Data-colonialism\\_Accepted.pdf](https://eprints.lse.ac.uk/89511/1/Couldry_Data-colonialism_Accepted.pdf)
4. Data Colonialism, Algorithmic Justice, and the Law: A Global South Perspective, accessed September 23, 2025, [https://www.researchgate.net/publication/395544028\\_Data\\_Colonialism\\_Algorithmic\\_Justice\\_and\\_the\\_Law\\_A\\_Global\\_South\\_Perspective](https://www.researchgate.net/publication/395544028_Data_Colonialism_Algorithmic_Justice_and_the_Law_A_Global_South_Perspective)
5. Glossary: Data Colonialism - Critical Data Studies - Purdue University, accessed September 23, 2025, <https://purdue.edu/critical-data-studies/collaborative-glossary/data-colonialism.php>
6. An intellectual history of digital colonialism - Oxford Academic, accessed September 23, 2025, <https://academic.oup.com/joc/advance-article/doi/10.1093/joc/jqaf003/8078024>
7. AI geopolitics and data centres in the age of technological rivalry, accessed September 23, 2025, <https://www.weforum.org/stories/2025/07/ai-geopolitics-data-centres-technological-rivalry/>
8. An Overview of Global Cloud Competition - CSIS, accessed September 23, 2025, <https://www.csis.org/analysis/overview-global-cloud-competition>
9. Decentralized data architecture - Explanation & Examples | Secoda, accessed September 23, 2025, <https://www.secoda.co/glossary/decentralized-data-architecture>
10. Everything You Need to Know When Assessing Decentralized Data Architecture Skills, accessed September 23, 2025, <https://www.alooba.com/skills/tools/data-engineering-infrastructure/decentralized-data-architecture/>
11. How does federated learning differ from centralized learning? - Milvus, accessed September 23, 2025, <https://milvus.io/ai-quick-reference/how-does-federated-learning-differ-from-centralized-learning>
12. Federated Learning for 6G Networks: Navigating Privacy Benefits and Challenges, accessed September 23, 2025, [https://www.researchgate.net/publication/386590290\\_Federated\\_Learning\\_for\\_6G\\_Networks\\_Navigating\\_Privacy\\_Benefits\\_and\\_Challenges](https://www.researchgate.net/publication/386590290_Federated_Learning_for_6G_Networks_Navigating_Privacy_Benefits_and_Challenges)
13. Edge computing solution - OneWeb, accessed September 23, 2025, <https://oneweb.net/solutions/government/edge-computing-solution>
14. Edge-Distributed IoT Services Assist the Economic Sustainability of LEO Satellite Constellation Construction - MDPI, accessed September 23, 2025, <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/4/1599>
15. Centralized vs Federated Digital Data Transformations: Which Approach Will You Choose?, accessed September 23, 2025, <https://infinitive.com/centralized-vs-federate-digital-transformations/>
16. Hafi, H., Brik, B., Frangoudis, P. A., Ksentini, A., & Bagaa, M. (2024). Split federated learning for 6G enabled-networks: Requirements, challenges, and future directions. *IEEe Access*, 12, 9890-9930.
17. The Convergence of Blockchain, IoT and 6G: Potential, Opportunities, Challenges and Research Roadmap - arXiv, accessed September 23, 2025, <https://arxiv.org/abs/2109.03184>
18. Blockchain and 6G-Enabled IoT - MDPI, accessed September 23, 2025, <https://www.mdpi.com/2411-5134/7/4/109>
19. Study the Blockchain-Based AI Data Security in 6G Networks - Nanotechnology Perceptions, accessed September 23, 2025, <https://nano-ntp.com/index.php/nano/article/download/4563/3517/8764>

20. Study the blockchain-based AI data security in 6G networks - ResearchGate, accessed September 23, 2025, [https://www.researchgate.net/publication/393857176\\_Study\\_the\\_blockchain-based\\_AI\\_data\\_security\\_in\\_6G\\_networks](https://www.researchgate.net/publication/393857176_Study_the_blockchain-based_AI_data_security_in_6G_networks)
21. World Regions - Latin America - GÉANT, accessed September 23, 2025, <https://www.geant3.archive.geant.org/pages/Network/worldregions-LatinAmerica.html>
22. India Stack, accessed September 23, 2025, <https://indiastack.org/>
23. FAQs | AfricaConnect3, accessed September 23, 2025, <https://africconnect3.net/faqs/>
24. BELLA II: Connecting the Digital Future of Latin America and the Caribbean - YouTube, accessed September 23, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=JWfE0HXQpIY>
25. BELLA - RedCLARA, accessed September 23, 2025, <https://www.redclara.net/en/colaboracion/proyectos/red-e-infraestructura/bella>
26. Digital Public Infrastructure as a Catalyst for Private Sector Innovation, accessed September 23, 2025, <https://www.orfonline.org/research/digital-public-infrastructure-as-a-catalyst-for-private-sector-innovation>
27. ZAMREN demonstrates NREN meaningful synergies with public and ..., accessed September 23, 2025, <https://ubuntunet.net/connectivity/zamren-demonstrates-nren-meaningful-synergies-with-public-and-private-connectivity-infrastructure-owners-2/>
28. The Americas Research and Education Networks (AMREN) - RedCLARA, accessed September 23, 2025, <https://www.redclara.net/en/colaboracion/conozca/redes-de-investigacion-y-educacion-de-las-americas-amren>
29. India stack---digital infrastructure as public good - ResearchGate, accessed September 23, 2025, [https://www.researchgate.net/publication/336787723\\_India\\_stack---digital\\_infrastructure\\_as\\_public\\_good](https://www.researchgate.net/publication/336787723_India_stack---digital_infrastructure_as_public_good)
30. Digital Public Infrastructure:, accessed September 23, 2025, <https://dco.org/wp-content/uploads/2025/06/DPI-Policy-Paper.pdf>
31. Impact case study (REF3) Page 1 Institution: Brunel University London Unit of Assessment, accessed September 23, 2025, <https://results2021.ref.ac.uk/impact/0c45f2e6-54e3-4e69-bdc2-a2dc94f03e70/pdf>
32. About NRENs - MAEEN NETWORK, accessed September 23, 2025, <https://www.maeen.sa/en/about/nrens/>
33. Indigenous Data | ARDC - Australian Research Data Commons, accessed September 23, 2025, <https://ardc.edu.au/resource/indigenous-data/>
34. Ethical Frameworks for AI and Indigenous Data Sovereignty. → Scenario, accessed September 23, 2025, <https://prism.sustainability-directory.com/scenario/ethical-frameworks-for-ai-and-indigenous-data-sovereignty/>
35. BELLA - Building the Europe Link to Latin America. (n.d.). International Partnerships. [https://international-partnerships.ec.europa.eu/policies/programming/projects/bella-building-europe-link-latin-america\\_en](https://international-partnerships.ec.europa.eu/policies/programming/projects/bella-building-europe-link-latin-america_en)
36. Angola Cables. (n.d.). SACS. Retrieved September 24, 2025, from <https://www.angolacables.co.ao/sacs-cable-system-is-now-live/>
37. Africa Data Centres. (n.d.). Home. Retrieved September 24, 2025, from <https://www.africa datacentres.com/>
38. OpenStack. (n.d.). What is OpenStack? Retrieved September 24, 2025, from <https://www.open stack.org/software/>
39. Modular Open Source Identity Platform. (n.d.). Home. Retrieved September 24, 2025, from <https://www.mosip.io/>
40. Centre for High Performance Computing. (n.d.). About Us. Retrieved September 24, 2025, from <https://www.chpc.ac.za/about-us/>



## Societās Partnerships

Societās ayuda a las universidades a fomentar la excelencia a través de la internacionalización proporcionándoles evaluaciones integrales, orientación estratégica e implementación efectiva.

### Preparado por

Carlos Vargas, Magíster en Educación  
Fundador, **Societās Partnerships**  
Panama  
founder@societaspартnership.com  
septiembre del 2025