

# Soberanía tecnológica digital en Latinoamérica

Luis Dario Ceballos,<sup>I</sup> Marcelo Andrés Maisonnave<sup>II</sup> y Carlos Rafael Britto Londoño<sup>III</sup>

## Resumen

El artículo presenta un análisis en torno a la soberanía tecnológica digital en América Latina, basado en la necesidad de desarrollar modelos estratégicos que resguarden la autonomía de nuestras naciones en un mundo hiperconectado pero con una marcada concentración en materia de tecnologías de la comunicación y la información. Se realiza una descripción del actual contexto en países latinoamericanos en aras de encontrar propuestas superadoras. En tiempos de cibercultura, tecnopolítica y *big data*, resulta imprescindible promover proyectos que contemplen la independencia en esta área.

**Palabras clave:** soberanía – tecnología digital – convergencia – políticas públicas.

## Abstract

The article presents an analysis of digital technological sovereignty in Latin America, based on the need to develop strategic models that safeguard the autonomy of our nations in a hyper-connected world but with a marked concentration on communication and information technologies. A description of the current context in terms of software and hardware production is made, as well as examples of public policies in Latin American countries are mentioned in order to find better proposals. In times of cyberculture, technopolitics and big data, it is essential to promote projects that contemplate independence in this area.

**Keywords:** sovereignty – digital technologic – convergence – public policies.

---

I Lic. en tecnologías (Universidad Nacional de Quilmes). Investigador en tecnología digital en procesos políticos. Consultor en comunicación digital en SocialAnalitica - Data Analyst en Hybrintech. Correo electrónico: [disenodc@gmail.com](mailto:disenodc@gmail.com)

II Maestro en Derechos Humanos (UASLP, México) y Abogado (UNR). Investigador UNR y UBA. Integrante del GT CLACSO “Crítica Jurídica y conflictos sociopolíticos”. Líneas de investigación: derechos humanos, constitucionalismo, comunicación. Correo electrónico: [marceloamaisonnave@gmail.com](mailto:marceloamaisonnave@gmail.com)

III Abogado, politólogo, especialista en epistemologías del Sur, magister en Estrategia y Geopolítica. Docente del departamento de Ciencia Política de la Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín. Correo electrónico: [cbrittolondon@gmail.com](mailto:cbrittolondon@gmail.com)

## Introducción

En las últimas décadas, las tecnologías de la comunicación y la información han ingresado en la dinámica denominada convergencia por la cual se entiende como los procesos tecnológicos, humanos (políticos, económicos, sociales) y biofísicos, permiten que los sistemas de telecomunicaciones (transmisión de datos, telefonía e internet) y el audiovisual (distribución de contenidos mediante un vínculo que puede ser el aire, cable o satelital, gratuito o de pago) compartan una misma red, habilitando en consecuencia infinidad de combinaciones de usos, data, formas de producción, reparto, financiamiento y consumos (Marino, 2016; Schwab, 2016).

En tiempos de robótica, inteligencia artificial, internet de las cosas, cibercultura y *big data*, estos procesos impactan directamente en los hábitos y prácticas culturales, económicas y políticas de nuestros pueblos dando innovadoras formas a tópicos como la libertad de expresión, la educación, la participación ciudadana, acceso a las tecnologías, a una comunicación pluralista, a la información, derecho a la intimidad, entre otros. Los mencionados son logros reconocidos en los estándares de los sistemas universal e interamericano de derechos, resultando fundamentales en la construcción de sociedades democráticas, igualitarias y con justicia social. Las *fake news* y el *lawfare*, fenómenos plenamente presentes en las disputas latinoamericanas, son apenas ejemplos del potencial antidemocrático que ofrecen las herramientas digitales si no hay una visión estratégica en torno a ellas.

La colonialidad del poder y del saber genera en nuestra época que mientras las grandes potencias priorizan su autonomía digital en América Latina los avances neoliberales deshacen las políticas estatales de desarrollo nacional. De esta forma, se descuida la formación de profesionales en materia de tecnología, son flexibles a la extranjerización de nuestros sistemas tecnológicos y manejo de la información y, desde la óptica de una imprescindible integración regional tecnológica, carecen de proyectos sustentables.

Internet y las herramientas digitales son vehículos posibles para las luchas emancipatorias en tanto ofrecen y pueden ser usados como recursos democratizadores y desjerarquizadores. Sin embargo, las instancias hipercentralizadas de gestión de datos, en poder de grandes corporaciones privadas o en ocasiones de gobiernos sin vocación democratizadora, complica la potencia liberadora del conocimiento restaurando las prácticas de dominación y los prejuicios (García Canclini, 2019). En tiempos de *big data*, sin una democratización y transparencia en los mecanismos de recaudación, vigilancia y control de la información y el conocimiento se provoca una erosión notable de la soberanía estatal y popular (Ávila Pinto, 2018).

A raíz de la pandemia global por el Covid-19 se ha evidenciado la importancia de cubrir las demandas y necesidades en materia de tecnologías de la información y la comunicación con recursos propios. O, por lo menos, avanzar de forma decidida en esta dirección. Lo que está en juego es la soberanía tecnológica, una dimensión irrenunciable de la supervivencia como sociedades y Estados nacionales. En consecuencia, es oportuno realizar un análisis de las capacidades estatales en la región sobre la cual, con políticas concretas, se pueda construir un sistema digital capaz de sostener nuestra autonomía y sus implicancias a nivel de política internacional. Particularmente, en lo referido a desarrollar modelos involucrados en la producción de servicios, instrumentos, conocimiento y competencias técnicas específicas.

Un punto esencial es analizar la cuestión desde la perspectiva de lo estatal. Gestionado como un servicio público que posibilite mayores niveles de inserción y genere versiones programáticas que disminuyan las brechas tecnológicas aún presentes y profundizadas en cuanto la inversión para el acceso social tecnológico deja de ser una política de Estado.

Los distintos planes implementados en la región, principalmente vinculados a la educación, dejan

una pista. No sólo es necesario implementar programas educativos acordes, el mayor desafío es innovar conservando la propia identidad, la protección sobre la información estratégica nacional y la producción de conocimiento, dando más importancia a los excelentes recursos humanos con los que cuenta Latinoamérica. El objetivo debe ser articular el sector tecnológico digital de forma tal que permita mantener autonomía en cuanto a decisiones estratégicas y, a su vez, se genere la financiación necesaria para construir y sostener una infraestructura de características técnicas complejas, pero que están al alcance de las capacidades regionales.

De hecho, bajo este sentido estratégico hay algunas iniciativas dispersas en la región. El actual ministro del área en Argentina, explica en relación con la ciencia y tecnología que “hoy abren diferentes escenarios con valor agregado y posibilidad de exportación, para no depender sólo de la producción agrícola y ganadera para utilizar otras capacidades que tiene nuestro país, sin las cuales 44 millones de argentinos no van a tener posibilidades de inclusión” (Salvarezza, 2020).

\*\*\*

## Posibilidades y límites en la región

Por una parte, es fundamental que a modo de política de Estado las patentes estratégicas de desarrollos latinoamericanos no queden en manos exclusivas de intereses privados. Por otra, es necesario promover de forma sostenida mayores niveles de formación en los talentos humanos de la región, procurando invertir e incentivar la investigación al servicio de las necesidades locales, nacionales y regionales. En el cuadro presentado a continuación se expone una lista que no pretende ser exhaustiva y que agrupa algunos de los proyectos con inversión pública y de asociación público-privada.

Debe recordarse que no es un dato menor que las distintas herramientas y soportes tecnológicos digitales utilizados en nuestra región son diseñadas y pensadas en otras latitudes, lo cual requiere algunos aspectos a considerar. Así, a modo de ejemplo, la actualización y traspaso global de una base analógica a una digital genera un desfase y ruptura tecnológica en los agentes estatales, formados en anteriores tecnologías, y las administraciones públicas cuyos procesos eran soportados en plataformas que, por decisiones privadas de corporaciones extrarregionales, quedan obsoletas. Cabe preguntarse si el nivel técnico necesario para el desarrollo de productos nacionales o regionales está al alcance de los recursos humanos disponibles en Latinoamérica.

Tabla 1  
**Proyectos vinculados a innovación  
 en tecnología digital en Latinoamérica**

Proyecto	País	Institución
Diagnóstico de tuberculosis con smartphones e inteligencia artificial	Perú	Universidad Peruana Cayetano Heredia
IA para mejorar infraestructura de transporte	México	Universidad Autónoma de Chihuahua
Sensores móviles para la detección y predicción de caídas en adultos mayores	Brasil	Universidad de Sao Paulo
Gráficos auditivos: transmisión de datos a través del sonido para personas con discapacidad visual	Chile	Pontificia Universidad Católica de Chile
Dispositivo Robótico para ayudar al diagnóstico de niños con trastorno del Espectro Autista	Brasil	Universidad Federal do Espírito Santo
Reconocimiento tridimensional de la expresión facial con inteligencia artificial	Colombia	Universidad de los Andes
Auscultación inteligente, asistida por computadora para ciudadanos primarios remotos	Colombia	Universidad del Norte
Diagnóstico en una caja: Caracterización computacional de estados mentales	Argentina	Universidad de Buenos Aires
Estaciones autónomas de bajo costo para medir el impacto del cambio climático en los glaciares	Brasil	Universidad Federal do Rio Grande
Detección automatizada con base en datos de retinopatía diabética	Brasil	Universidade Estadual de Campinas
Detección automatizada y confiable de melanoma para el mundo real	Brasil	Universidade Estadual de Campinas
Ingeniería de memorias de acceso aleatorio comprimidas	Chile	Universidad de Chile, Chile
Estructura de seguridad gradual para la web	Chile	Universidad de Chile, Chile
Predicción de epidemias de Zika usando redes sociales y de contacto vectorial	México	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
Biosensor dual interconectado para la Diabetes Mellitus tipo II	México	Universidad Nacional Autónoma de México
Diagnóstico de Tuberculosis en lugares de bajos recursos, mediante tecnologías móviles e IA	Perú	Universidad Peruana Cayetano Heredia
Unidades de aprendizaje de acción dinámica para el reconocimiento de expresión facial tridimensional	Colombia	Universidad de los Andes
Satélite artificial del Estado venezolano Simón Bolívar	Venezuela	Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE) de Venezuela
CND - Centro Nacional de Datos	Argentina	ArSat
TDA - Televisión Digital Abierta	Argentina	ArSat
Satélites geostacionales ARSAT-1 y ARSAT-2	Argentina	ArSat

Fuente: elaboración propia.

Según la medición de RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana) Venezuela y Argentina lideran en la región en cuanto inversión en I + D de acuerdo al criterio porcentual sobre el PBI. Mientras, Argentina y Brasil poseen los mejores posicionamientos en cantidad de investigadores con relación a la PEA (Población Económicamente Activa).

Asimismo, el informe *El estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos*, elaborado por RICYT en 2015, remarca que desde 1995 ha mejorado el porcentaje de los recursos destinados al sector en el conjunto de la región, principalmente entre 2004 y 2013 se duplicó la inversión. No obstante, la misma se ha focalizado en tres países. De este modo, Brasil, México y Argentina concentran el 91% de las inversiones.

Tabla 2  
Indicadores de Gasto en I + D % PBI  
Porcentaje de Investigadores con relación a PEA

Gasto I+D % PBI		Inverstigadores PEA	
Estados Unidos	2,79%	Estados Unidos	17,18
Canadá	1,59%	Canadá	9,94
Partugal	1,33%	Partugal	4,63
España	1,2%	España	2,97
Iberomérica	0,75%	Iberomérica	2,6
Venezuela	0,69%	Venezuela	2,35
América Lat. y el Caribe	0,64%	América Lat. y el Caribe	1,85
Argentina	0,55%	Argentina	1,73
Uruguay	0,49%	Uruguay	1,7
Ecuador	0,44%	Ecuador	1,62
Costa Rica	0,43%	Costa Rica	1,59
Cuba	0,43%	Cuba	1,51
Puerto Rico	0,43%	Puerto Rico	1,51
Chile	0,36%	Chile	1,01

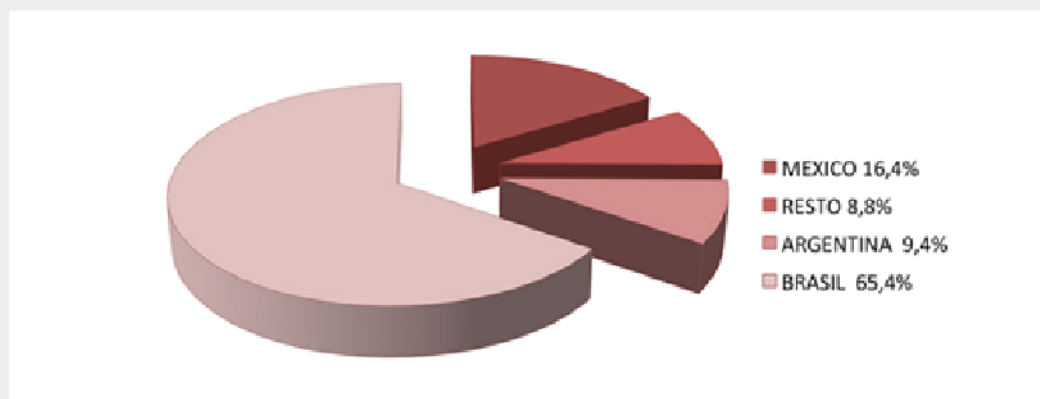
Fuente: RICYT.

Más allá de estar lejos aún de los niveles de inversión de las regiones europea y asiática que lideran en el orden global, Latinoamérica cuenta con un enorme potencial, con procesos activos enfocados al desarrollo tanto de *software* y de *hardware*, incluyendo desde aplicaciones para las diferentes plataformas disponibles hasta productos sofisticados como sistemas operativos propios. Del mismo modo, algunas de estas iniciativas dispersas obedecen a proyectos de ingeniería de alta complejidad, implementados a nivel industrial y que constituyen la base material del universo tecnológico digital. Por ejemplo, *Ar-sat*,

producción y fabricación de Satélites Argentinos, y el Simón Bolívar primer satélite de origen venezolano.

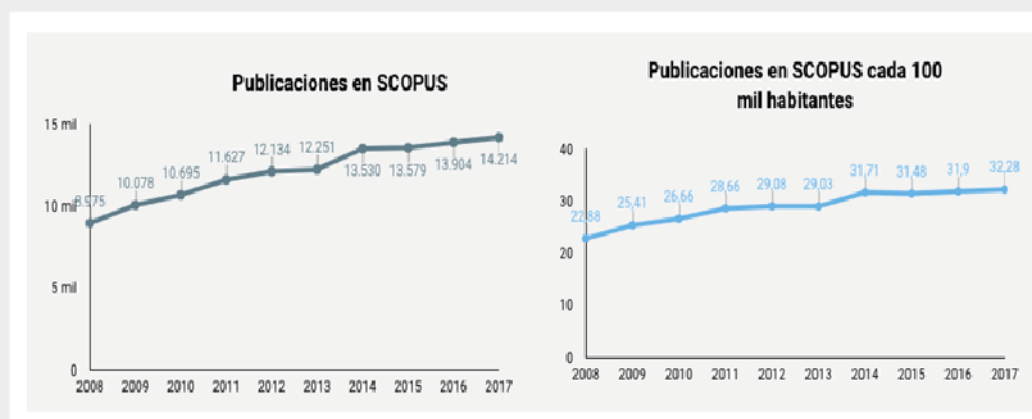
Otro punto clave a considerar es la cantidad de patentes que se registran. En contraposición al incremento en la inversión en I + D, aquellas presentan un fuerte descenso. Sirva de ejemplo el caso de Argentina que, si bien el indicador de publicaciones de investigación muestra que se han duplicado, la solicitud de patentamientos nacionales ha caído aproximadamente un 40% en el mismo período.

Gráfico 1  
Distribución de la inversión en I + D  
(2013)

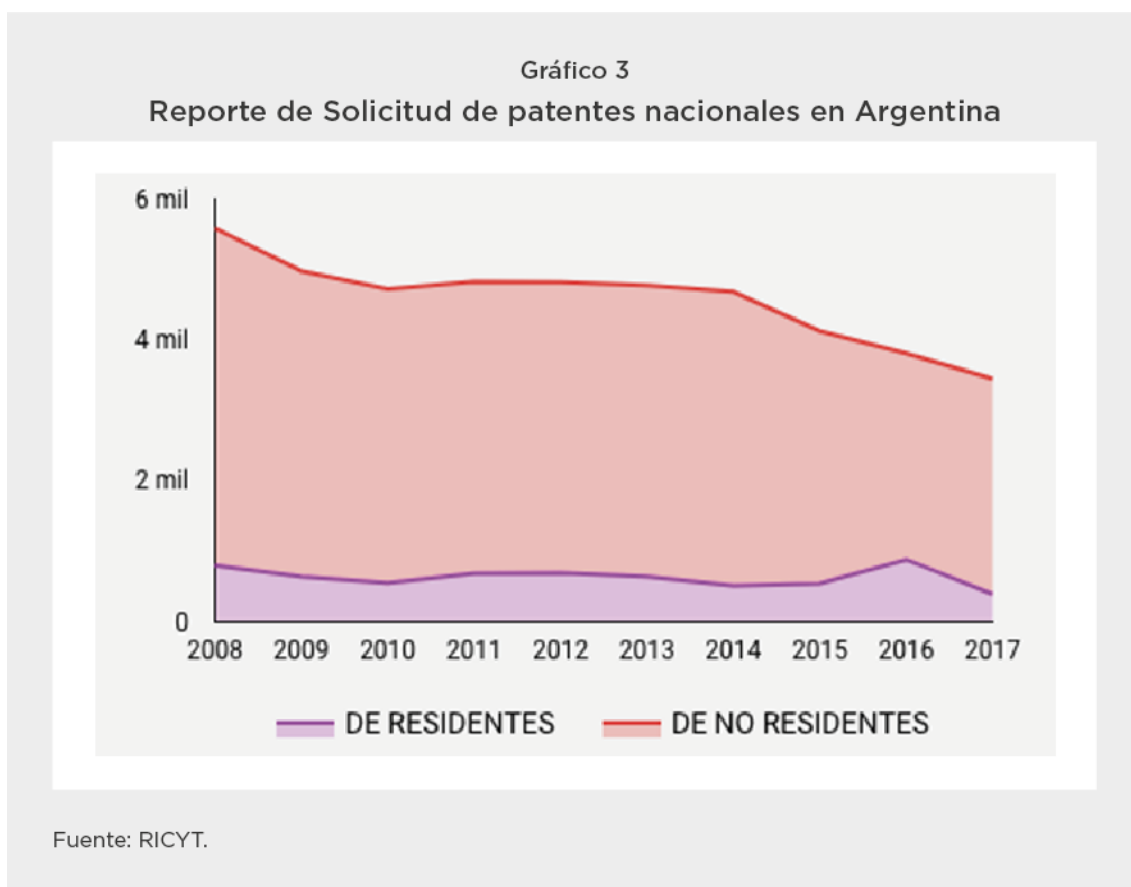


Fuente: RICYT.

Gráfico 2  
Reporte de Publicaciones científicas en Argentina



Fuente: RICYT.



En consecuencia, cabe preguntarse desde una perspectiva soberana, ¿por qué destinar fondos a la compra de productos o soluciones de otros países que no comparten problemáticas, modelos, ni políticas con la región? ¿Cómo justificar situar a nuestros Estados como un cliente permanente más de corporaciones extranjeras? El supuesto criterio racional de ahorro económico que conduce a no invertir adecuadamente

en específicas producciones nacionales y/o regionales, ¿en qué medida lesiona la soberanía tecnológica digital?

Ahora bien, ¿qué se entiende por soberanía tecnológica digital? y ¿cuál es su relevancia para los Estados y gobiernos de la región?

\*\*\*

## Soberanía tecnológica digital. Diferentes perspectivas

Desde la perspectiva de las relaciones internacionales, Krasner (2001) nos ofrece cuatro sentidos del concepto de soberanía. Una primera acepción denominada *Interna* por la cual los Estados regulan, de forma efectiva, el comportamiento de los habitantes de su territorio. La *Westfaliana* o *Vatteliana* en la que no reconocen poder u autoridad externa

en sus dominios y rechazan cualquier intervención. Una tercera *De Interdependencia* que les permite controlar el intercambio, movimiento o flujo transnacional a través de sus fronteras. Y, por último, la *Legal* que es el soporte de reconocimiento mutuo interestatal como sujetos del derecho internacional. En conjunto, no se trataría de una realidad empírica

o un principio absoluto, tan sólo de una estrategia adoptada en función de los entornos en los que se desempeña.

Por otra parte, desde la perspectiva neorrealista de las relaciones internacionales, los Estados son soberanos porque “(...) desarrollan sus estrategias, diseñan su propio rumbo y toman sus propias decisiones acerca de cómo satisfacer sus necesidades” (Waltz, 1988, p.143) y no por la ausencia de restricciones o imposiciones en el sistema internacional. Es la soberanía entendida como autonomía.

La Paz de Westfalia es el hito de nacimiento de la idea moderna de soberanía. En un principio, fue entendida como el derecho de cada Estado a darse su propia organización interna en los territorios regidos, una orientación religiosa sin el temor a las intervenciones de antaño de otros poderes y el reconocimiento de igualdad entre las naciones europeas de entonces (Kissinger, 2016). Luego, estas características se extendieron y se alinean hacia el orden global contemporáneo, a partir del dominio e influencia de Occidente sobre diferentes espacios culturales. En especial, en razón del binomio imperialismo - colonialismo del siglo XIX y XX y la consiguiente reacción con el proceso de descolonización, origen e interacción de nuevos Estados territoriales bajo el modelo occidental.

Por otro lado, partiendo de una óptica jurídica, el concepto moderno de soberanía es entendido como dominio eminente. Es el *imperium*, directo, vinculante e imperativo en el que el Estado establece una relación de sujeción con el territorio, sus recursos y de supraordinación. En virtud de esto crea un orden por el cual subordina a sus habitantes a los valores establecidos, resuelve las controversias entre sujetos de derechos y sanciona el incumplimiento al ordenamiento jurídico. Las fronteras territoriales son en principio el alcance y límite de su mandato. En suma, al interior de éstas, la potestad se expresa en poder legislativo y jurisdiccional (Rico Puerta, 2013).

Con el surgimiento del ciberespacio, a fines del siglo anterior, el concepto y la institución moderna de soberanía es desafiada. Es bien conocido el planteamiento por el cual las tecnologías de la información

y comunicación fueron interpretadas como factores que erosionan la independencia estatal. En tanto permitían la interacción y transacciones entre diferentes actores no estatales por fuera del marco normativo jurídico y el poder central del Estado territorial, el ámbito digital y las TIC's debilitaban las barreras físicas y jurídicas. Los liberales, promotores de este nuevo espacio y herramientas, vislumbraron incluso el comienzo de un proceso hacia una comunidad global de valores compartidos y sin fronteras nacionales que obstaculizan el libre flujo de ideas y capitales. Por esta vía el ansiado cosmopolitismo parecía estar más cerca. No sólo se trataba de los Estados menores, los efectos erosionantes de estos artificios alcanzaban aún a las grandes potencias (Rabinad, 2008).

A su vez, con apoyo reducido, otros planteaban, por el contrario, el fortalecimiento del Estado y la independencia. El ciberespacio permitiría el ejercicio de la autonomía estatal en la medida que eran los Estados quienes constituían y dotaban de poder las organizaciones, los entes supranacionales y el derecho internacional en general. Las nuevas instituciones internacionales regulaban y se encargaban de los nuevos fenómenos de interacción transnacional de personas, sociedades de capital y gobiernos. Así, la velocidad y reducción del tiempo en la comunicación colaboraba para una mayor integración y coordinación económica, fortaleciendo de paso la práctica de derechos individuales. Era una especie de evolución de la idea moderna de soberanía. Múltiples y variadas soberanías que se relacionaban y se solapaban daban cuenta de diversos espacios interconectados, interdependientes y superpuestos (Rabinad, 2008).

En efecto, los organismos y su autonomía han sido fortalecidos a medida que avanzó la tecnología. Si bien, no todos fueron beneficiados. Con el surgimiento de las redes digitales, el acceso móvil a la web, los teléfonos inteligentes (*smartphones*), la geolocalización global integradas y el almacenamiento de información en la nube, entre otras funcionalidades, las empresas privadas y los Estados de origen que las respaldan obtuvieron enormes cantidades de datos de personas, sociedades, poblaciones y gobiernos. El registro sin pago en condición de usuarios o de bajo costo, en su afán de integrarse a los nuevos flujos económicos, sociales y públicos, no advierte, tal como lo



señalo Michail Bletsas, jefe de computación del MIT Media Lab, que “te debes dar cuenta de que cuando utilizas un servicio gratuito es porque tú eres el producto” (Mallol y Plasencia, 2014).

Pese a que hoy las consecuencias de vigilancia sobre nuestros hábitos y comportamientos individuales y colectivos son conocidas, el *big data* desarrollado y obtenido de inteligencia artificial (IA), que se encuentra tras las redes sociales digitales, dispositivos móviles y almacenamiento en la nube, continúa alimentando las grandes corporaciones informáticas de Estados Unidos, así como las empresas tecnológicas chinas (Ávila Pinto, 2018). En buena parte gracias a aquellos EE.UU. y China han logrado una brecha tecnológica a su favor que a su vez ha conducido a un aumento de sus capacidades relativas y, en definitiva, a un mayor poder en el sistema internacional.

Alrededor de la IA y el *big data* se ha formado un oligopolio. Las tecnológicas digitales de EE.UU. y China, principalmente, no sólo compiten por la implementación de aquellas en territorios de Estados con escasa, baja o insuficiente conectividad, sino que comienzan a establecer las reglas de la economía global digital. Al ser los mayores proveedores de servicios e infraestructuras concentran buena parte de la oferta especializada entre cuyos clientes se hallan también gobiernos. De este modo, datos sensibles, procesos nacionales sociopolíticos y económicos fundamentales e infraestructura crítica quedan a cargo de empresas extranjeras que responden indudablemente a sus intereses y a los de su Estado de origen. La dominación en esta materia conduce a un colonialismo tecnológico (Ávila Pinto, 2018).

Las ciencias del comportamiento asociadas a aquellas tecnologías logran encontrar patrones y predecir comportamientos colectivos que menoscaban el sentido de autonomía interna y de independencia. Adicionalmente, la convergencia tecnológica permite hoy la fusión del mundo humano, físico y biológico (Schwab, 2016). Por consiguiente, los procesos biofísicos-ecológicos, humanos y socioeconómicos que dan existencia y sustento a las sociedades y los Estados, quedan supeditados al control de la información y el conocimiento que han venido acumulando las grandes empresas tecnológicas digitales. El

resultado es el desarrollo de estrategias, el diseño del propio rumbo de la nación, la toma de decisiones autónomas, la resistencia ante intervenciones de poderes externos con mejor detalle de los propios ritmos nacionales y la capacidad de controlar el flujo transnacional se ven limitadas. Esto es, una soberanía digital resquebrajada.

Analizada de este modo, la soberanía tecnológica digital (STD) es una necesidad vital para la supervivencia independiente del Estado, tanto como la alimentaria. Baste de muestra, la empresa Lanworth, consultora agrícola privada estadounidense, que clasifica 100 *gigas* de Intel todos los días, agregándolos a una base de datos de 50 *terabytes* y se encamina hacia la predicción de la producción mundial de cereales en cuanto los campos de trigo de Rusia, Kazajstán y Ucrania ya están allí, al igual que los de maíz y soja de Brasil y Argentina (Kallinikos, 2018). Entonces, no se trata de un nuevo tipo de independencia, sino más bien, de una nueva dimensión trascendental y transversal de la misma.

Ahora bien, tres grandes elementos permiten una soberanía tecnológica digital relativa. Primero, los recursos, tanto de capital (datos, la propiedad y control de cables y servidores) como intelectuales (centros de investigación, técnicos y formativos) con una participación activa en la estructura de planificación y decisión en el diseño de estrategias. Segundo, un ordenamiento jurídico interno fortalecido para la producción, compra y protección de bienes y servicios estratégicos nacionales. Además, un grado de incidencia en la construcción de la arquitectura jurídica e institucional internacional, sea ésta global o regional. Y, por último, disponibilidad de financiamiento público, privado o ambas en asociación con actores domésticos (Ávila Pinto, 2018) o foráneos sometidos a la regulación efectiva del sistema legal local en defensa de los intereses propios.

Alcanzar la soberanía tecnológica digital es un proceso complejo y de largo aliento. Incluye educación y formación técnica, democratización del conocimiento, financiación nacional pública/privada, regulación y un ordenamiento jurídico favorable a la creación de un ecosistema tecnológico, de investigación y desarrollo (I + D), producción de *software*

y *hardware*, de componentes (esenciales o básicos), control de recursos naturales involucrados, relación competitividad calidad, infraestructura, propiedad intelectual, son algunos de los factores que inciden.

Por otro lado, hacia una perspectiva epistemológica la soberanía es libertad de pensamiento y acción. No existe el primero sin el discernimiento consciente de sí mismo, que incluye las propias limitaciones. También, es conocimiento profundo de las realidades sociopolíticas situadas y de creación pertinente y oportuna de resolución de problemáticas domésticas por fuera de los marcos hegemónicos construidos desde la óptica e intereses de los grandes poderes. Esto significa ser conscientes del enorme desafío al que nos enfrentamos ante el control y concentración

por parte de unas pocas potencias de los avances tecnológicos contemporáneos y el saber que de ellos se desprende.

Para una STD las élites que dirigen los Estados latinoamericanos deben recordar al gran Simón Rodríguez cuando afirmaba: “La América no debe imitar servilmente, sino ser original (...) o inventamos o erramos” (1990, p. 21). En este propósito soberano, un primer paso indispensable es una mayor participación en la toma de decisiones estratégicas de instituciones nacionales y profesionales con la formación específica, acompañados de un conocimiento e interpretación del entorno internacional en el que se desenvuelve la lucha por el poder de estos recursos y capacidades.

\*\*\*

## Breve descripción geopolítica del ecosistema tecnológico digital

El mapa geopolítico en cuanto al ecosistema tecnológico digital está organizado, en lo principal, de la siguiente forma: China lidera claramente el proceso de tecnología en soluciones de *hardware*, es decir, los componentes físicos de los sistemas electrónicos a nivel global, ya que incluso corporaciones gigantes norteamericanas, entre ellas, Apple, Microsoft, LG, tienen sus mayores fábricas localizadas en territorio asiático. Esto se explica habitualmente refiriéndose a concepciones prejuiciosas como la existencia de trabajadores con bajos salarios, lo cual contribuiría a una mala calidad en sus productos, dada la falta de procesos de control en la cadena de producción. Sin embargo, en realidad hay un significativo componente de logística en la cuestión ya que la disponibilidad de una súper infraestructura capaz de abastecer mercados mundiales en escalas globales, sumado a una prolija y sincronizada estructura de suministros instalada a lo largo del país genera mayor efectividad para cumplir plazos de fabricación y entrega a tiempo de forma masiva alrededor del mundo. Gran parte del mérito de estas cadenas de suministro se encuentra asociado a este factor. Además, es necesario mencionar que si no existiese un modelo que promueva la instalación de megafábricas, el costo de las mismas sería insostenible,

por lo tanto, también son esenciales políticas de Estado que propician esas condiciones: el valor de la electricidad, el agua, el transporte, las cargas impositivas incluyendo a cada actor de la industria.

La Unión Europea, por su parte, en el ámbito de tecnologías ejerce un liderazgo de hecho desde el marco legal. Sus procesos legislativos marcan la línea de regulación que luego establecen estándares globales en Occidente, principalmente por su considerable tasa de certificación, auditorías, entes de control, mayor nivel de credibilidad del usuario hacia esos mecanismos, entre otros. Se destaca, la *Estrategia para el Mercado Único Digital*, implementada en 2015 y que está apuntada a tres cuestiones: administración de los datos, ciberseguridad y plataformas *online*. El objetivo es generar un núcleo unificado, lo que debe encuadrarse en su largo proceso de integración continental, el cual, a pesar de su complejidad y contradicciones, sigue en pie. La táctica de la UE se estructura en tres metodologías: mejorar el acceso a través de Internet para los consumidores y las empresas en toda la región; crear las condiciones adecuadas para el florecimiento de las redes y servicios tecnológicos; y maximizar el potencial de crecimiento de la economía de la Eurozona.

Distinto es el caso latinoamericano, en el cual la integración no ha avanzado lo suficiente en lo estatal (proyectos como Unasur, CELAC y Mercosur, son permanentemente lesionados por los procesos neoliberales y la ausencia de prioridad de gobiernos afines), favoreciendo la creación de mercados con monopolios u oligopolios privados, que desplazan los intereses de las poblaciones por debajo del afán de lucro de las grandes corporaciones.

Por último, Estados Unidos es el país cuyo liderazgo en cuanto a desarrollo de *software* parece ser indiscutible, dado que las mayores empresas del rubro y que ejercen un dominio casi monopolístico en Occidente, son precisamente de allí: por sólo mencionar los casos más conocidos como la multcorporativa Facebook, que tiene en la actualidad +2.7 mil millones de usuarios y también es dueña de otras redes sociales incluidas en la cima del ránking mundial de usuarios, entre ellas Whatsapp. Esta red social cuenta con +1.600 millones de usuarios y por su estructura de mensajes personalizados ha sido clave en los últimos procesos electorales en distintos países de todo el mundo, lo cual no ha exceptuado a Latinoamérica. En este sentido, en el ámbito político electoral ha impactado en todos los continentes el caso de Cambridge Analytica, consultora especializada en microsegmentación y en análisis focalizados de los datos de las personas que fue contratada para intervenir en las campañas de numerosos países, entre los que se encuentra Argentina. Asimismo, Messenger (1.300 millones de usuarios) e Instagram (1.000 millones de usuarios) pertenecen a Zuckerberg.

Del mismo país es la megacorporación Google (Alphabet), cuyo buscador ha monopolizado la forma en la que buscamos y encontramos información y conocimiento en la web, no sólo de aficionados, sino también de académicos y profesionales de prácticamente todo el mundo. A su vez, es dueña de otra megaempresa como YouTube, que lidera el segmento del contenido audiovisual. Corresponde de la misma manera mencionar a Microsoft y su sistema operativo, el cual ejerció un monopolio sin precedentes en el rubro; desde la aparición del Windows 95 se adueñó del mercado, en tanto que apenas dos años más tarde siete de cada diez computadoras del planeta tenían una versión de su SO instalada, ya sea legal o “pirata”.

En el mismo lugar de liderazgo, siendo una de las más cotizadas a nivel global, se encuentra Apple, el gigante de Cupertino (California), que no sólo enfoca su desarrollo en *software* sino que además diseña su *hardware*, y que tanto como Microsoft ambas tienen sus mayores plantas de fabricación de dispositivos en territorio asiático, lo cual refuerza la tendencia de dominio de Japón y China en el mercado mundial de componentes electrónicos.

Por último, cabe destacar Amazon de Jeff Bezos, que ostenta ser una de las empresas de mayor valor bursátil del mundo y una de las más beneficiadas por la pandemia, también empresa estadounidense, que en los últimos años se ha desplazado al mercado de servicios tecnológicos digitales y mediante su Web Services (AWS) ha concentrado buena parte de los procesos de almacenamiento en la nube y gestión de plataformas de información de organizaciones y gobiernos a nivel mundial (Santamaria Cervellini, 2019).

Lo cierto es que el predominio de estos gigantes y sus estrategias de monetizar cada servicio no sólo enriqueció hasta convertir a sus dueños en las personas más ricas del mundo, sino que les permitió dominar casi por completo la forma por la cual la mayor parte del planeta utiliza y accede a la información y el conocimiento. En el camino, quienes no pueden pagar por las herramientas originales recurren a copias falsas o ilegales de *software*. O, lo que es peor, quedan por fuera de los principales flujos y procesos humanos (sociales, económicos, políticos, culturales). En tanto que el mercado, merced a su carácter monopolístico u oligopólico, incorpora importantes ganancias ofreciendo soluciones de antivirus frente a versiones que permiten la diseminación de virus informáticos.

En definitiva, las principales sociedades, infraestructura esencial y herramientas que permiten establecer la conexión a internet, la comunicación instantánea vía redes sociales y el almacenamiento en la nube por parte de un individuo, empresa o entes estatales, se ubican y tienen jurisdicción en Estados Unidos (Ávila Pinto, 2018).

Ante el presente entorno y ecosistema tecnológico digital ¿cuál debe ser nuestra respuesta como región?

\*\*\*

## Tecnología y educación, la oportunidad de innovar olvidada

Un ámbito de avance hacia la soberanía tecnológica digital (STD) que se encuentra al alcance de nuestras capacidades regionales es el desarrollo de *software*. Buena parte de los programas vinculados al acceso a la tecnología y promoción de vinculación escolar en la región se han sustentado, a excepción de Argentina y Venezuela, en el proyecto *One Laptop per Child* (<http://one.laptop.org>), presentado a finales de 2005 en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, en Túnez. Este ha sido financiado y promovido por empresas como Google, AMD, Red Hat, News Corp, Brightstar Corporation. Este modelo de computadora portátil se basa en una plataforma GNU/Linux y su principal característica es la eficiencia en la utilización de energía, ya que apunta a brindar inclusión en zonas sin electricidad. La clave de su rendimiento es que tanto su tamaño de *hardware* como las herramientas de *software*, incluido su SO, se desarrollaron quitando todas las características innecesarias y que un sistema comercial tradicional incluye por defecto.

En Colombia a partir de la adhesión al proyecto *One Laptop per Child*, un conjunto de ONGs (*Pies Descalzos, Marina Orth y Gente Unida*) dotaron escuelas con esos dispositivos portátiles. En este caso, a diferencia de la versión original, se instalaba Microsoft Windows, de carácter privativo, contribuyendo a una dependencia personal, profesional y organizacional a dicho sistema por parte de los/as escolarizados/as.

Por su lado, el Plan CEIBAL (Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea, <https://www.ceibal.edu.uy/es>), es un proyecto socioeducativo de Uruguay creado en el año 2007 durante la primera presidencia de Tabaré Vázquez, con el objetivo de generar inclusión, igualdad de oportunidades y acceso a internet en toda la población. El mismo estuvo inspirado también en *One Laptop per Child*. En 2009, un análisis de *The Economist* destaca que los primeros 50.000 equipos llegaron con su *software* en inglés y no en español.

En tanto que en Ometepe, Nicaragua, la Fundación Zamora Terán invirtió un millón y medio de dólares para entregar 5000 computadoras portátiles a estudiantes en los municipios de Altagracia y Moyogalpa, como parte del programa *Una Computadora por Niño*. En Costa Rica, una iniciativa implementada en conjunto entre el gobierno nacional y la Fundación Quiróz Tanzi dotaron a más de 1500 escolares con equipos similares.

En Argentina, por su parte, el modelo elegido no fue el de *One Laptop Per Child* sino uno similar denominado *Classmate PC* elaborado por Intel, la compañía estadounidense que es la mayor fabricante de circuitos integrados del mundo. A diferencia del primero, este es un proyecto con fines lucrativos.

El emblemático programa *Conectar Igualdad* (<http://www.tic.siteal.iipe.unesco.org/politicas/859/programa-conectar-igualdad>) se puso en marcha en Argentina a partir del año 2010 durante el primer período de Cristina F. de Kirchner y continuó hasta el 2018, cuando fue cerrado definitivamente por decisión del entonces presidente Mauricio Macri. Si bien ya desde 2016 las entregas de equipos disminuyeron notablemente y la ejecución fue transferida a las provincias, las cuales no contaban con los fondos necesarios para solventarlo. Éste fue reemplazado por el plan Aprender Conectados, que a diferencia de su antecesor no entregaba las computadoras personales de forma gratuita sino que ponía el foco en equipar laboratorios de computación en las escuelas, lo cual fue cumplido con deficiencia y en lo concreto disminuyó el acceso escolar de los sectores más vulnerables a dispositivos portátiles.

Conectar Igualdad fue un programa modelo que recibió reconocimientos internacionales entre ellas de la ONU por la aplicación de “Políticas orientadas a la juventud”, y de la Cumbre Iberoamericana por promover la inclusión en el ámbito escolar. Fue un éxito en cumplimiento de su objetivo principal: disminuir la brecha de acceso a la tecnología, lo cual

se cumplió con creces dado que durante los primeros cinco años de su implementación (2010-2015) se entregaron aproximadamente 5 millones de *netbooks* tanto a estudiantes como a docentes del ciclo secundario a lo largo del país. En cuanto a las condiciones técnicas contaba con todos los componentes necesarios para garantizar una experiencia satisfactoria y de calidad. En la dimensión pedagógica posibilitaba un mayor acompañamiento del docente y facilitaba la inserción hacia contenidos y aplicativos en distintos formatos.

Los sistemas operativos que ofrece en sus laptops el proyecto *Classmate PC* previamente conocido bajo el nombre de *Eduwise* son: Metasys, Rxart versión Argenta, Huayra (desarrollado por educ.ar, <https://huayra.conectarigualdad.gob.ar/>), Mandriva, Windows XP Edición Profesional, Windows 10 Pro. En el caso de Argentina, las *netbooks* entregadas tenían preinstalados dos SO: el Huayra GNU/Linux que se desarrolló específicamente para el Conectar Igualdad y Windows de la empresa Microsoft. El Huayra promovía la formación de usuarios con experiencia en *software* no privativo, sin piratear licencias y con una conciencia ética en el usufructo de instrumentos tecnológicos digitales, promoviendo desde el Estado las buenas prácticas en uso de contenido digital además de independencia y libertad hacia productos comerciales tanto para adolescentes y sus familias, en cuanto en muchos casos, accedían no sólo ellos sino su grupo familiar a la primera computadora personal.

Aquí cabría la pregunta, incluyendo varios países, no sólo Argentina: ¿por qué Estados soberanos de América Latina implementan programas públicos cuyo principal objetivo es la inclusión e igualdad, preinstalando un SO que además de tener una meta netamente comercial pertenece a una corporación cuya estrategia de cara a los usuarios ha sido la monopolización y la restricción al acceso gratuito y público, como Windows de Microsoft?

En efecto, hubiera sido una inmejorable oportunidad de priorizar los desarrollos propios. De hecho, el SO Huayra estuvo listo desde las primeras versiones de *netbooks* entregadas. En la práctica, poner a competir un producto que ha acaparado el mercado mundial,

perteneciente a una de las empresas más ricas del mundo y otro incipiente, deviene en una competencia dispar. Esto ocurre principalmente porque tanto docentes, técnicos y directivos están acostumbrados como usuarios insertos en un ecosistema monopolizado, a trabajar con un *software* privativo (aunque tuvieran que piratearlo y lidiar con los bloqueos de licencia cada vez que era detectado un procedimiento extraño por la empresa propietaria), por cuanto luego de años de hegemonía de Microsoft, se sienten extraños frente a una herramienta similar desconocida para el público en general. Es la colonización del saber.

En el caso de Venezuela, se llevó a la práctica un programa con características similares a los mencionados, pero cuyas especificidades fortalecen el camino de un rumbo estratégico hacia una soberanía digital. Este es, el proyecto *Canaima Educativo* (<http://canaimaeducativo.me.gob.ve/>). En 2008 el gobierno presidido por Hugo Chávez Frías firmó un acuerdo con su par de Portugal para la transferencia y capacitación tecnológica de equipos propios, en tanto que se presentó públicamente al año siguiente. Los dispositivos se conocieron popularmente como Canaimitas y contaban únicamente con la metadistribución Canaima GNU/Linux, versión adaptada para el país y desarrollada por comunidades de *software* libre y entes gubernamentales venezolanos. Los portátiles se ensamblan en la actualidad en la empresa estatal Industria Canaima, en Caracas. Desde la puesta en marcha en 2009 hasta 2017, fecha del último relevamiento disponible, se contabilizaron 5.421.401 entregados, contabilizando MiniLaptops Canaima (4.422.493) y Tablet (998.908). Este y sus particularidades fueron reconocidas por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, ciencia y Cultura).

Venezuela también ha marcado el camino de soberanía en materia monetaria, innovando con la implementación de una moneda digital denominada “El Petro” (<https://petro.gob.ve/>), cuya principal característica es que está sustentada en las riquezas de la nación: el petróleo, el oro, el gas y otros recursos de alto valor. Tal es la naturaleza disruptiva que incluso un medio ultraantichavista como *Bloomberg*, en un informe que intenta desmerecer el proyecto, sostiene

que es un experimento fallido porque se implementa en el país latinoamericano, pero a la vez resalta que es el modelo que marca el rumbo al resto de los países y sus ideas merecen ser expuestas: “Their experiment ended in failure, but their ideas deserve exposure” (Aaron Brown, 2019).

Esto es, en definitiva, un reconocimiento a regañadientes de lo que incontables veces es retórica y discurso. Es decir, se destaca aquí la implementación

de políticas soberanas que promueven la inclusión digital, la búsqueda de autonomía tecnológica básica, la democratización de nuevos conocimientos y de justicia social, hecho nada menor en un mundo sostenido bajo un modelo hegemónico asimétrico que enfatiza y protege la acumulación de utilidades monetarias, pero tergiversa lo que entendemos por libertades personales y autodeterminación de los pueblos.

\*\*\*

## Conclusiones

El siglo XXI nos plantea importantes desafíos en torno a los avances tecnológicos, el crecimiento demográfico, el cambio climático y las nuevas formas de trabajo.

Aunque no es la primera vez que América Latina se encuentra ante el desafío estratégico entre dependencia vs. autonomía, nuestro continente tuvo en los primeros años del siglo XXI una inédita conjunción de gobiernos progresistas, nacionales y populares y de prioridades imperiales enfocadas en el Medio Oriente que favoreció el avance de proyectos básicos hacia la soberanía tecnológica, aún con sus carencias, debilidades o complicaciones. La concentración oligopólica de la infraestructura, información y conocimiento que permite los procesos económicos internacionales y, en general, el relacionamiento global, nos enfrentan hoy a nuevos interrogantes que son al mismo tiempo oportunidades.

América Latina requiere la comprensión de la relevancia de la problemática en pos de construir un desarrollo sustentable y con justicia social en un mundo complejo y cambiante. La ausencia de programas públicos de producción y fortalecimiento de capacidades tecnológicas digitales (*software* y aplicaciones),

así como de patentamientos de investigación y funcionarios con formación suficiente y adecuada o una mayor participación de aquellos y éstos en el proceso de toma de decisiones públicas, dificulta que los gobiernos perciban los beneficios y subestimen los riesgos a largo plazo de su puesta en marcha y opten por el conformismo con el *statu quo* y la dependencia tecnológica digital. La STD no es un estado permanente e irreversible; ella puede conquistarse, conservarse o perderse.

Esto implica considerar de manera prioritaria la educación tecnológica y la formación de especialistas; brindar estímulos al personal capacitado para evitar su migración a potencias extranjeras o que su saber sea aplicado sólo en el ámbito privado; apoyar con políticas públicas a las empresas de desarrollo tecnológico que apuesten a líneas estratégicas para nuestras naciones; coordinar con los países de la región un sistema de patentes y propiedad intelectual que proteja investigaciones y desarrollos; y situar al Estado en un rol fundamental para la creación de contextos que favorezcan la soberanía tecnológica digital, con intervenciones directas e indirectas enmarcadas en paradigmas de derechos humanos para la autonomía e independencia.

\*\*\*

## Referencias

- Aaron, Brown (2019). "Venezuela's Failed Cryptocurrency is the Future of Money". Bloomberg Disponible en: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-05-10/venezuela-s-failed-cryptocurrency-is-the-future-of-money>
- Albornoz, F. y García Lembergman, E. (2015). "Perspectivas para la Ciencia y Tecnología en Iberoamérica", El Estado de la Ciencia - Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericanos / Interamericanos (2015), Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana (RICYT).
- Ávila Pinto, Renata (2018). "¿Soberanía digital o colonialismo digital?", *Sur. Revista Internacional de Derechos Humanos*, v. 15 n. 27. San Pablo: Conectas Derechos Humanos. Disponible en: <https://sur.conectas.org/wp-content/uploads/2018/07/sur-27-espanhol-renata-avila-pinto.pdf>
- Club Argentino de Periodistas Amigos de Cuba (2020). "La soberanía tecnológica es la misión de América Latina, afirma Ramonet". Disponible en: <https://capac-web.org/la-soberania-tecnologica-es-la-mision-de-america-latina-afirma-ramonet/>
- Cullen International (2016). *Hacia la estrategia para el mercado único digital de América Latina*. CAF Banco de Desarrollo de América Latina. Disponible en <https://comunidades.cepal.org/elac/sites/default/files/2019-04/EstrategiaMercadoDigital-espanol.pdf>.
- García Canclini, Néstor (2019). *Ciudadanos reemplazados por algoritmos*. Wetzlar (Alemania): CALAS - Bielefeld University Press.
- Kallinikos, J. (2018). "La realidad recuperada: una investigación sobre la era de los datos". En I. O.B. autores, *La era de la perplejidad. Repensar el mundo que conocíamos*. (pp. 36-50). Madrid: BBVA; Penguin Random House. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/libros/la-era-de-la-perplejidad/>
- Kissinger, H. A. (2016). *Orden Mundial*. Bogotá: Penguin Random House S.A.S.
- Krasner, S. D. (2001). "La soberanía perdurable". *Colombia Internacional*, (53), 25-42. U. d. Andes, Ed. 1 de septiembre. Disponible en: doi:<https://doi.org/10.7440/colombiaint53.2001.01>
- Mallol, E., y Plasencia, A. (2014). "Debes saber que si un servicio es gratuito el producto eres tú". *El Mundo*. 28 de noviembre. Disponible en: <https://www.elmundo.es/economia/2014/11/28/547772eee2704e295e8b457d.html>
- Marino, Santiago (2016). "La regulación del Espacio Audiovisual Ampliado en Argentina de 2007-2015". *Revista Famecos*, v. 23, n. 3, setembro, outubro, novembro e dezembro Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Disponible en: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/viewFile/22535/14607>

- Parchen, Charles Emmanuel; Oblande de Almendra Freitas, Cinthia y Teixeira de F.B.E Cavalli, Tássia (2020). "As fake news na era digital e a ausência de políticas públicas de educação para o uso das TIC's". *Revista Culturas Jurídicas*, v. 7 n. 16, Río de Janeiro: Universidade Federal Fluminense. Disponible en: <http://culturasjuridicas.uff.br/index.php/rcj/article/view/627>
- Peirano, Fernando; Freibrun, Nicolás y Sleiman, Cecilia (2018). *Soberanía tecnológica: bases para afianzar un proyecto nacional*. Disponible en: <http://gestar.org.ar/nota/ver/id/1130>
- Política Argentina (2018), *CEO de Cambridge Analytica: trabajamos en Argentina*. Disponible en: <https://www.politicargentina.com/notas/201806/25831-ceo-de-cambridge-analytica-trabajamos-en-argentina.html>
- Rabinad, M. G. (2008). "La soberanía del ciberespacio. Algunas reflexiones sobre el concepto de Estado, soberanía y jurisdicción frente a la problemática que presenta Internet". *Lecciones y Ensayos*, (85), 85-107. Disponible en: <http://www.derecho.uba.ar/publicaciones/lye/revistas/85/05-ensayo-maria-gimena-rabinad.pdf>
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT) (2015). Estado de la Ciencia - Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericanos / Interamericanos. Organización de Estados Iberoamericanos. 10 de septiembre. Disponible en: <https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/?article6288>
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericana e Interamericana (RICYT) (2015). Indicadores por país. de Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana (RICYT). 10 de septiembre. Disponible en: <http://www.ricyt.org/2010/07/porpais/>
- Rico Puerta, L. A. (2013). *El Derecho de propiedad del Estado. Noción, elementos, clasificación, defensa*. Medellín: Sello editorial Universidad de Medellín.
- Rivoir, Ana Laura y Morales, María Julia (coordinadoras) (2019). *Tecnologías digitales: miradas críticas de la apropiación en América Latina*. Buenos Aires: CLACSO. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20191128031455/Tecnologias-digitales.pdf>
- Rodríguez, Simón (1990). *Sociedades Americanas*. Caracas: Biblioteca Ayacucho.
- Romano, Silvina (compiladora) (2019). *Lawfare, guerra judicial y neoliberalismo en América Latina*. Buenos Aires - Madrid: Mármol Izquierdo Editores, Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica (Celag).
- Rosillo Martínez, Alejandro (2013). *Fundamentación de derechos humanos desde América Latina*. San Luis Potosí: Itaca.
- Santamaria Cervellini, Evangelina Noemí (2019). *La inserción de Amazon.com en mercados emergentes. Los casos de China, India, Brasil y México*. Universidad de San Andrés. Disponible en: <https://bit.ly/2Rr7MnK>
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. (P. Portafolio, Trad.) Cologny (Suiza): World Economic Forum (WEF).



Sierra Caballero, Francisco y Gravante, Tommaso (2017). *Tecnopolítica en América Latina y el Caribe*. Sevilla: Comunicación Social Ediciones y Publicaciones.

Salvarezza: “Hay que apostar a las capacidades tecnológicas que son muy altas”, *Periferia* [online]. 25 de junio. Disponible en: <http://www.periferiaciencia.com.ar/noticia.php?n=1035>

Waltz, K. N. (1988). *Teoría de la política internacional*. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano S.R.L.

