

LINEA
BIERTA

Estudios sociales de ciencia, tecnología y sociedad en Ecuador

Volumen 1

Coordinadores:

María Belén Albornoz

Henry Chávez

© 2024 FLACSO Ecuador
Edición para PDF
Noviembre de 2024

Cuidado de la edición: Editorial FLACSO Ecuador

ISBN: 978-9978-67-697-4 (pdf)
<https://doi.org/10.46546/2024-62lineabierta>

FLACSO Ecuador
La Pradera E7-174 y Diego de Almagro, Quito-Ecuador
Telf.: (593-2) 294 6800
www.flacso.edu.ec

Estudios sociales de ciencia, tecnología y sociedad en Ecuador /
coordinado por María Belén Albornoz y Henry Chávez -
Quito, Ecuador : FLACSO Ecuador, 2024

Volumen 1 (vii, 180 páginas) : ilustraciones, figuras, tablas. -
(Serie LINEABIERTA)

ISBN: 9789978676974 (pdf)
<https://doi.org/10.46546/2024-62lineabierta>

Incluye referencias bibliográficas

TECNOLOGÍA ; CIENCIA Y SOCIEDAD ; INNOVACIÓN CIENTÍFICA ;
ENSEÑANZA SUPERIOR ; GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ;
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS I. ALBORNOZ, MARÍA BELÉN,
COORDINADORA ; II. CHÁVEZ, HENRY, COORDINADOR

303.483 - CDD

Editorial  FLACSO
Ecuador

Índice de contenidos

Abreviaturas y siglas	VI
Introducción	
Los estudios de CTS en Ecuador: espacio, imaginarios e instituciones	1
María Belén Albornoz y Henry Chávez	
SECCIÓN 1	
Capítulo 1. La configuración histórica del desarrollo tecnoeconómico ecuatoriano.	25
Henry Chávez	
Capítulo 2. Antecedentes de la política científica y tecnológica ecuatoriana: el desarrollo científico-tecnológico y sus primeras relaciones con el poder estatal	61
Fernando Herrera García	
Capítulo 3. Investigación y modelos de desarrollo: la inversión en ciencia, tecnología e innovación en Ecuador (2007-2018)	86
Patricio Trujillo Montalvo	
Capítulo 4. El sistema universitario de Ecuador: trayectorias, etapas y transformaciones	115
Daniel Vizuete-Sandoval	
SECCIÓN 2	
Capítulo 5. Yachay: imaginarios sociotécnicos situados	144
María Belén Albornoz	
Capítulo 6. Aportes de ciencia, tecnología y sociedad a la innovación: reflexiones desde la gestión de conocimiento en una empresa de servicios públicos.	163
Javier Jiménez y Ángel Gutiérrez	
Sobre la coordinadora y el coordinador	178
Sobre los autores.	179

Ilustraciones

Figuras

Figura 1.1. Crecimiento del PIB ecuatoriano según diferentes fuentes: 1900-2021	33
Figura 1.2. Ecuador, cambios de gobierno: 1830-2020	34
Figura 1.3. Crecimiento de la población ecuatoriana (1830-2015)	46
Figura 1.4. Distribución de la población ecuatoriana por región (1950-2010)	47
Figura 1.5. Exportaciones petroleras, gasto público y endeudamiento externo	49
Figura 1.6. Ciclos económicos en Ecuador y Estados Unidos: tasa de crecimiento del PIB (1966-2018)	51
Figura 3.1. Competencias, atribuciones y delegaciones de DDI	91
Figura 3.2. Montos y financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo	93
Figura 3.3. Modelo I+D	96
Figura 3.4. Propuestas de investigación y áreas o líneas de investigación según universidades	100
Figura 3.5. Estado de convenios I+D (2018)	104
Figura 3.6. Proyectos seleccionados en convocatoria INÉDITA	107
Figura 3.7. Sexo de director/a de proyecto	107
Figura 3.8. Áreas de investigación INÉDITA	108
Figura 3.9. Proyectos por IE	108
Figura 3.10. Monto de financiamiento por IE	109
Figura 3.11. Modelos de desarrollo y capacidades de universidades	111
Figura 4.1. Tipos de autoridad y perfiles de los sistemas universitarios hasta 1996	123
Figura 4.2. Universidades públicas y privadas creadas en Ecuador hasta 2008	130
Figura 4.3. Tipos de autoridad y perfiles de los sistemas universitarios hasta 2008	131
Figura 4.4. Universidades públicas y privadas vigentes en Ecuador hasta 2008	137
Figura 4.5. Tipos de autoridad y perfiles de los sistemas universitarios de Ecuador en distintas etapas	138
Figura 4.6. Composición del sistema universitario por etapas hasta 2018	140

Tabla 1.1. Los ciclos tecnoeconómicos y el desarrollo	29
Tabla 2.1. Reseña del desarrollo de la universidad y de la investigación científica en Ecuador desde la época colonial hasta 1972.	64
Tabla 3.1. Tipo de instituciones y financiamiento de PIC	96
Tabla 3.2. Detalle de proyectos ejecutados por IPI	97
Tabla 3.3. Detalle de proyectos ejecutados por universidades.	98
Tabla 3.4. Detalle de proyectos ejecutados por otras instituciones y becarios	98
Tabla 3.5. Detalle de proyectos y espacios de ejecución.	99
Tabla 3.6. Detalle de proyectos ejecutados y líneas de investigación.	100
Tabla 3.7. Financiamiento para el fortalecimiento de las IE públicas.	101
Tabla 3.8. Estado de los PIC	103
Tabla 3.9. Producción científica y publicaciones técnicas de IPI	105
Tabla 3.10. Artículos científicos publicados por IPI	105
Tabla 3.11. Resumen del estado de convenios no terminados, ejecutados por IPI e IE convocatorias I+D+i	109
Tabla 3.12. Instituciones de educación superior.	110
Tabla 4.1. Universidades creadas hasta 1895	125
Tabla 4.2. Universidades creadas entre 1945 y 1969.	126
Tabla 4.3. Universidades creadas entre 1970 y 1979.	127
Tabla 4.4. Instituciones universitarias creadas entre 1990 y 2008	130
Tabla 4.5. Aspectos destacados sobre la educación superior en la Constitución de 2008.	133

Abreviaturas y siglas

AL	América Latina
CA	Comunidades de aprendizaje
CENDES	Centro de Desarrollo Industrial del Ecuador
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
C&T	Ciencia y tecnología
CONEA	Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación
CONESUP	Consejo Nacional de Educación Superior
CONUEP	Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas
CTI	Ciencia, tecnología e innovación
CTS	Ciencia, tecnología y sociedad
CTS Ecuador	Sociedad Ecuatoriana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología
CTS Lab	Laboratorio de Ciencia, Tecnología y Sociedad
DDI	Dirección de Desarrollo de la Investigación
EPN	Escuela Politécnica Nacional
ESOCITE	Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
FAE	Fuerza Aérea Ecuatoriana
FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
FOPEDEUPO	Fondo de Desarrollo Universitario y Politécnico
IE	Institución educativa
I&D	Investigación y desarrollo
I+D+i	Investigación, más desarrollo, más innovación
IEE	Instituto Espacial Ecuatoriano
IGM	Instituto Geográfico Militar
INABIO	Instituto Nacional de Biodiversidad
INAE	Instituto Antártico Ecuatoriano
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INER	Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables
INERHI	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
INIGEMM	Instituto Nacional de Investigación Geológico, Minero, Metalúrgico
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador

INP	Instituto Nacional de Pesca
INPC	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
INSPI	Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública
IPI	Institutos públicos de investigación
JUNAPLA	Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica
KSP	Programa de Intercambio de Conocimientos (por sus siglas en inglés)
LOES	Ley Orgánica de Educación Superior
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
MECN	Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales
ONG	Organización no gubernamental
PC&T	Política científica y tecnológica
PIB	Producto interno bruto
PIC	Proyectos de investigación científica
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PUCE	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
SNGM	Servicio Nacional de Geología y Minas
SNMH	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SENESCYT	Secretaría Nacional de Educación Superior
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación
SGCI	Sistema de gestión de conocimiento e innovación
UC	Universidad de Cuenca
UCE	Universidad Central del Ecuador
UDLA	Universidad de las Américas
UIR	Universidad, industria, investigación
USFQ	Universidad San Francisco de Quito
UTA	Universidad Técnica de Ambato
UTE	Universidad UTE
UTPL	Universidad Técnica Particular de Loja

Introducción

Los estudios de CTS en Ecuador: espacio, imaginarios e instituciones

María Belén Albornoz y Henry Chávez

Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) en Ecuador nacen inspirados en los debates latinoamericanos sobre el rol de la ciencia y la tecnología en el sur global y como parte de un movimiento regional orientado a cuestionar la dependencia tecnológica, el papel de la ciencia en contextos periféricos y las políticas públicas en torno a ciencia, tecnología e innovación. Como cualquier otra comunidad académica, la nuestra surge de la colisión de intereses, la construcción de nuevos programas de investigación y de oportunidades de colaboración.

La colección de trabajos sobre CTS que presentamos representa la primera iniciativa de una comunidad epistémica emergente, en donde la creatividad colectiva desempeña un papel fundamental al construir lo que Edward Soja (1996) ha identificado como un “tercer espacio”, definido como un entorno socialmente creado que trasciende lo físico y lo imaginario. Este concepto actúa como un componente esencial en la configuración de la identidad.

Como testigos y protagonistas de la fundación de la Sociedad Ecuatoriana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS Ecuador), en esta introducción recreamos la red de asociaciones entre personas, artefactos, instituciones y lugares que permitieron su surgimiento. Al utilizar un enfoque simétrico, recuperamos las tradiciones teóricas, los mentores, los programas de investigación y los dispositivos de inscripción que contribuyeron a ensamblar su identidad y validación epistémica.

Las comunidades epistémicas (Hass 1992) funcionan de forma muy parecida a las imaginadas (Anderson 1983), haciéndolas receptivas a concepciones de identidad compartidas. Con su ayuda, los académicos, profesionales y estudiantes, desarticulados espacialmente, pueden crear un sentimiento de pertenencia, donde el espacio es una construcción social no solo vinculada a un territorio, sino a las prácticas integradas en las instituciones. Por tanto, las comunidades imaginadas y el espacio mantienen un mecanismo dialéctico para producir identidad a través de la institucionalización de sus acciones.

La noción de tercer espacio permite pensar la espacialidad de la comunidad epistémica y la geografía humana en la que está inmersa (Soja 1996), dándole un significado crítico y una dimensión histórica. Incluye tanto los

espacios materiales como los mentales, los reales y los imaginados, privilegiando también lo espacial, lo histórico y lo social (Carson 2010). El tercer espacio es, por tanto, vital para explicar el proceso de institucionalización de la comunidad epistémica y su construcción identitaria.

Así como los mapas, la prensa capitalista, los museos y los censos ayudaron a construir la noción de nacionalidad de Anderson (1983), las instituciones pueden colaborar a mantener unidas las comunidades epistémicas mediante la creación de programas académicos, centros de investigación y redes. Las instituciones funcionan como puntos de paso obligado, como *locus* de prácticas y de producción de conocimiento situado. CTS Ecuador se ha convertido en este nuevo *locus* de producción y práctica de conocimiento, en un punto de paso obligado para quienes desean ser identificados como académicos y practicantes de CTS en el país, y lo más importante, como el espacio donde las personas y las instituciones cocrean una comunidad epistémica.

El surgimiento de una sociedad académica implica, fundamentalmente, un esfuerzo imaginativo, una nueva geografía desde la cual contribuir a la transformación de la sociedad desde los estudios CTS. Nos hemos inspirado en el cuestionamiento de Varsavsky (1969) sobre el papel de la ciencia en contextos periféricos y en la primera generación del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS) (Dagnino et al. 1996) con el objetivo de discutir sobre la naturaleza misma de la ciencia y la misión del científico rebelde para cambiar el sistema social que está en la base de la genealogía CTS latinoamericana. Esto nos permite mantener una posición reflexiva sobre cómo un nuevo campo de investigación comienza antes de que sus orígenes sean naturalizados (Kreimer y Vesuri 2018).

El tercer espacio y sus instituciones

El tercer espacio, paralelamente a ser percibido, se convierte en un “espacio vivido” (Soja 1996), que es visto a través de los ojos de quienes interactúan con él. CTS Ecuador es un espacio de representación que es habitado directamente por quienes desean crear un nuevo campo interdisciplinario. Esta imagen cartográfica invita a estudiar el papel de las instituciones en la imaginación de los lugares y cómo los individuos negocian sus identidades. CTS Ecuador ha seguido un camino de institucionalización único en la región. Mientras que otras comunidades han desarrollado redes más informales, el caso ecuatoriano se centró en el papel que juegan las instituciones para formar la identidad epistémica. Mientras los académicos argentinos, brasileños y chilenos han construido espacios reales e imaginados, la comunidad ecuatoriana se enfrentó al reto de coconstruir un tercer espacio, uno

que pudiera ser concebido, percibido y vivido (Soja 1996). Por ello, eligió la estrategia institucional para crear estabilidad (Shepsle 1986) y ayudar a negociar identidades híbridas y genealogías CTS dentro de la propia comunidad. Este fue el caso de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, sede Ecuador (FLACSO Ecuador), de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), de Kaleidos y de CTS Ecuador.

FLACSO Ecuador

El primer espacio CTS en el país fue creado por un núcleo de seis estudiantes y tres profesores de FLACSO Ecuador, inspirados en el CTS latinoamericano e interesados en la dependencia del conocimiento y la tecnología, el papel de la ciencia en contextos periféricos, el desarrollo endógeno, el rol del gobierno en la investigación nacional y la institucionalización de la actividad científica y tecnológica. Este pequeño grupo se propuso el reto de crear un nuevo campo académico interdisciplinar sobre los estudios sociales de la CTS.

El primer paso fue hacer visible la comunidad ante la estructura académica. Se creó un espacio para fomentar el conocimiento compartido, abrir líneas de investigación CTS y diseñar programas académicos. Mensualmente, se organizaron presentaciones y seminarios con literatura introductoria al CTS y, poco a poco, se fue consolidando una línea de investigación que permitió una relación dialéctica con la infraestructura institucional. En otras palabras, la comunidad imaginada fue capaz de producir identidad a través de la institucionalización de sus acciones.

Sin embargo, a pesar del entusiasmo por la interdisciplinariedad en la docencia y la investigación de la universidad, surgieron barreras institucionales que mostraron cuánto se promovía la continuidad de programas disciplinarios (Abbott 2001) a través de acuerdos y prácticas que desalentaban campos como el nuestro. Se debió realizar un gran esfuerzo para negociar la importancia de incorporar los estudios de CTS como un nuevo programa académico y evitar quedar al margen de las disciplinas establecidas.

El programa de comunicación de FLACSO Ecuador fue el primer espacio que acogió a investigadores CTS. Entre los años 2008 y 2012, el grupo organizó una serie de conferencias y talleres con académicos de Argentina, Colombia, Francia y Estados Unidos, para contrastar las distintas genealogías del CTS como herramientas de investigación, debate y formación. El primer investigador en ser invitado fue Hernán Thomas de la Universidad Nacional de Quilmes. Le siguieron Langdon Winner, del Instituto Politécnico Rensselaer, Ernesto Lleras, de la Universidad de los Andes, Dominique Vinck, de la Universidad de Grenoble, y Juan Manuel González, de la Universidad de los Andes. Cada uno de estos académicos fue parte del grupo que contribuyó a

fortalecer el núcleo del campo CTS en el país. Este constituyó el primer intento de construir una comunidad epistémica en la mitad del mundo al tejer una red de actores que permitiera reimaginar el espacio como elemento clave para formar la identidad epistémica.

La mentoría de Hernán Thomas inspiró una hoja de ruta para la institucionalización del CTS en la universidad. A él se le deben los debates sobre producción de conocimiento situado, la relación tecnología-pobreza y la importancia del desarrollo de tecnologías sociales (Dagnino 2010, 2008; Dagnino y Thomas 1999a; Thomas 2008). Su programa de investigación-acción considera la dimensión tecnológica y cognitiva en los procesos de cambio social y en las estrategias de solución de los problemas de pobreza y subdesarrollo. Las cuestiones sociales estructurales están en el centro de esta propuesta, que plantea preguntas como esta: ¿qué políticas públicas y modelos de gestión son los más adecuados para generar procesos de desarrollo tecnocognitivo que sean participativos, inclusivos y sostenibles? Los seminarios y talleres organizados en Quito utilizaron el concepto de tecnologías sociales (Dagnino et al. 1996; Thomas y Fressoli 2007) para cuestionar por qué la reorientación de la comunidad de investigación era fundamental para el estudio de las desigualdades estructurales de la región. La respuesta es porque las tecnologías juegan un papel central en el proceso de cambio social; demarcan posiciones y comportamientos de los actores; condicionan la distribución de las estructuras sociales, los costos de producción y el acceso a bienes y servicios; generan problemas sociales y ambientales; y facilitan o dificultan su resolución. No se trata de un simple determinismo tecnológico, ni de una relación causal dominada por las relaciones sociales. Las tecnologías son construcciones sociales tanto como las sociedades son construcciones tecnológicas (Thomas y Buch 2008). Sin embargo, dado el alcance, la escala y la profundidad de la pobreza en la región, el desarrollo de “tecnologías sociales” (entendidas como tecnologías destinadas a resolver problemas sociales o ambientales) tiene una importancia estratégica crítica para el futuro de América Latina.

La guerra colombiana, tan cercana a la vida social y política del Ecuador de los últimos cincuenta años, fue incluida en los debates CTS con el seminario de Ernesto Lleras sobre comunidades de aprendizaje. Su experiencia personal de la guerra y su formación en investigación-acción con Orlando Fals Borda y Paulo Freire, lo llevaron a desarrollar un enfoque metodológico para trabajar con los problemas estructurales de los pueblos, las organizaciones sociales y las instituciones en el territorio. Para Lleras, la comunidad es entendida como un grupo social con capacidad de compartir acciones para lograr un propósito. Se puede sugerir que aquella es una comunidad de aprendizaje reforzada por su intención de promover

el autodesarrollo mediante el uso de habilidades y mecanismos colectivos para diseñar nuevas realidades. El enfoque de las comunidades de aprendizaje se basa en dos niveles: en primer lugar, las relaciones explícitas entre la cooperación, la lealtad y la solidaridad de las personas; en segundo lugar, la aparición de un espacio permanente para el diálogo y el empoderamiento colectivo. Una comunidad de aprendizaje despliega una serie de prácticas que permiten la transformación de la autoconciencia de sus miembros, que no es impuesta por nadie, sino que es el resultado de las propias prácticas de las comunidades. Inspirado en la noción de Heidegger (1962) de ser-en-el-mundo, Lleras ha desarrollado una metodología en la que la identidad existencial y el mundo se unen en un fenómeno unitario.

Para la comunidad CTS, la contribución de Lleras fue vital para explorar la formación de la identidad a través de dos prácticas de reflexividad: 1) el ser-en-el-mundo y 2) la institucionalización de la comunidad. Por lo tanto, el lugar se convirtió en una noción que vale la pena discutir y debatir en el proceso de aprendizaje de la comunidad. ¿Puede ser que el lugar esté intrínsecamente relacionado con un territorio, o puede imaginarse como un tercer espacio? En el marco de los estudios poscoloniales, la comunidad ha debatido acerca de cómo el lugar ha desempeñado un papel importante en la forma en que uno define su propia identidad y cómo esta es definida por otros (Said 1978, 1990; Williams 1975; Chambers y Curti 1996). El lugar ha sido parte integral de la experiencia poscolonial como geografía imaginativa (Brennan 1989; Gikandi 1996; Boehmer 2005; Pratt 1992; Durante 2000). Por lo tanto, experimentar el surgimiento de una comunidad epistémica desde una perspectiva de “comunidad de aprendizaje” implica debatir sobre el espacio y sus representaciones.

Con Langdon Winner se dio lugar a un diálogo transnacional más amplio en diversos encuentros y conferencias. Su noción de artefactos políticos arrojó luz sobre cómo la presencia de cosas materiales (tecnologías, piezas de arquitectura, entre otras) afectan a la vida política. Según Winner (1986, 36-48), la propia *technē* se ha convertido en una *politeia*, creando un poderoso mecanismo de institucionalización de los sistemas tecnológicos que está apoyado en una era de mitificación y ciberlibertariado. Una de las nociones debatidas ampliamente durante sus visitas fue la acción de las estructuras tecnológicas específicas en la transformación de las maneras en que comprendemos el orden social. Los artefactos tienen propiedades políticas que pueden encarnar formas de subordinación y autoridad, y pueden mantener o amenazar regímenes de poder (Winner 1977, 1980, 2017). Situar el trabajo del autor en la mitad del mundo abrió una oportunidad para estudiar cómo las cosas materiales encarnan la vida política y cómo pueden cambiar las relaciones sociales y el poder político. Desde su primer taller en Quito, la comunidad ha discutido continuamente en torno a una de las preguntas que

Langdon hizo a su audiencia: ¿Qué tipos de patrones técnicos son compatibles con las diferentes formas de vida?

Con base en la sociología de la traducción de Callon, Dominique Vinck ofreció a la comunidad CTS una primera mirada sobre la movilización en red. Vinck mostró cómo los diversos actores se definen mutuamente elaborando problematizaciones, construyendo medios para solicitar interés y enrolando aliados. Por tanto, es un mito que los investigadores vivan en una torre de marfil reclusos en una comunidad científica. Por el contrario, se mueven a través de relaciones y actividades que van más allá del laboratorio y de sus comunidades epistémicas. CTS FLACSO utilizó el seminario de Vinck “Modos de movilización para el diseño de redes” como herramienta de reflexividad. El lugar se percibió a través de un nuevo prisma de arenas transepistémicas en las que los investigadores publican, consiguen financiación, viajan a reuniones con la industria, gestionan intervenciones públicas de investigación y asesoran a los responsables políticos. Debido a este continuo trabajo en red, los investigadores modifican sus propuestas, redactan de nuevo los artículos, prosiguen o abandonan las investigaciones en función de la respuesta de la industria, con implicaciones que van más allá de la vida de laboratorio. En otras palabras, articulan las opciones científicas y tecnológicas en relación con grupos sociales concretos. Así, las opciones científicas y tecnológicas se negocian continuamente.

La comunidad CTS ecuatoriana debe a este grupo de académicos una parte importante de su consolidación y reconocimiento académico en su proceso de institucionalización. Esta serie de talleres y seminarios contribuyó a crear un espacio simultáneamente “real e imaginado” (Soja 1996, 239) que permitió su reconocimiento como campo emergente en el país. En este contexto, el proceso institucional en FLACSO Ecuador continuó con la creación de un programa de investigación y formación de posgrado CTS, el Diplomado en Tecnología y Desarrollo. En 2011 y 2012, este programa *online* formó a más de cincuenta estudiantes en todo el país.

Para 2013, la comunidad CTS, junto con Hernán Thomas y María Belén Albornoz, ya formaba parte del grupo asesor que presentó una propuesta sobre tecnologías sociales a la Secretaría Nacional de Educación Superior (SENESCYT) para elaborar el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Ecuador 2013-2017. La trayectoria de investigación de la comunidad ya era reconocida por los tomadores de decisión, muchos de los cuales habían sido alumnos de los cursos CTS de FLACSO Ecuador. El marco CTS se utilizó por primera vez en el país para asesorar la elaboración y el diseño de políticas públicas. Así, la comunidad CTS continuó la tradición de los estudios de ciencia y tecnología de crear un espacio intelectual y sociopolítico. La evaluación de políticas se convirtió en un elemento central de la comunidad CTS. Sus miembros se trasladaron del programa de Comunicación al departamento de Asuntos Públicos,

donde formaron a los estudiantes de maestría y de doctorado en el análisis de las políticas públicas utilizando las lentes CTS.

Aunque la institucionalización de CTS y la imaginación de una comunidad epistémica fue posible con el tiempo, la coproducción de conocimiento y el reconocimiento institucional fue una tarea difícil. La explicación institucional acerca de la estabilización de una comunidad epistémica estaba impregnada de la construcción social del lugar y de las prácticas incrustadas en las instituciones, así como de los factores estructurales y del papel que desempeñaban las organizaciones en la configuración de las decisiones (Hay 2002). El grupo seminal CTS interactuaba dentro de las estructuras formales de acuerdo con las normas que las regían, mientras que la institución participaba en interacciones frecuentes para influir en las decisiones futuras de la comunidad proporcionando guías para la acción (Rowe 1997). En esta relación dialéctica, la comunidad fue adquiriendo nuevas significaciones y expectativas institucionales (North 1990).

Se utilizaron varios dispositivos de inscripción (Latour 1987; Latour y Woolgar 1979) para continuar con la institucionalización en FLACSO Ecuador. Las publicaciones y los programas académicos posibilitaron estas inscripciones y así se lanzó el primer dossier CTS en la revista *Íconos*, 2010, editado por Hernán Thomas y María Belén Albornoz. Estos dispositivos se convirtieron en puntos de paso obligado (Latour 1987) para otros estudiantes y académicos que se introdujeron en la construcción social de la tecnología, la teoría de la política tecnológica y las tecnologías sociales, entre otros enfoques CTS.

El CTS ingresó en el campo docente con cursos de introducción al CTS y los talleres de tesis de los programas de comunicación de políticas públicas, cuyos trabajos constan en el repositorio digital de FLACSO Ecuador. La investigación de los estudiantes dio paso a trabajos de coautoría que fueron publicados en revistas latinoamericanas, creando más acción a distancia (Latour 1987) de la comunidad CTS.

Otros dispositivos de inscripción utilizados por la comunidad para institucionalizar su trabajo fueron los memorandos de entendimiento entre FLACSO Ecuador y otras universidades, centros de investigación y agencias de cooperación. Se creó una red de colaboración con universidades latinoamericanas como las de la Universidad Nacional de Quilmes (Argentina), la Universidad de los Andes (Colombia), la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de San Marcos (Lima). También se diseñó e implementó un importante número de proyectos de investigación-acción con el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (IDRC por sus siglas en inglés) de Canadá, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Comisión Fulbright, la UNESCO, entre otros.

La formación de la identidad también se vio impulsada por la pertenencia a sociedades y asociaciones CTS internacionales. Muy pronto la comunidad

CTS de Ecuador participó en las escuelas de doctorado y encuentros de la Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE). Desde 2014 varios de sus miembros han formado parte de su Junta Directiva. Asimismo, la participación en el Encuentro Anual de la Sociedad de Estudios Sociales de la Ciencia (4S) ha sido consistente en los últimos diez años. Desde 2018, un miembro de CTS Ecuador está sirviendo en el Consejo de la 4S, con un segundo integrante recientemente elegido en el otoño de 2023.

Imaginar una nueva geografía tuvo que ver con visibilizar la red de colaboraciones de investigación y los espacios de publicaciones revisadas por pares. Los miembros de la comunidad CTS publicaron varios libros, como *Políticas tecnológicas y tecnologías políticas* y *Dinámicas de inclusión, desarrollo e innovación en América Latina*, ambos editados por Hernán Thomas, María Belén Albornoz y Facundo Picabea (2015), e *Ingeniería, innovación y tecnología social*, editado por María Belén Albornoz, Javier Jiménez y Jorge Rojas (2017). El primer *handbook* del CTS latinoamericano, *Perspectivas latinoamericanas del estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad*, editado por Pablo Kreimer, Hebe Vesuri, Léa Velho y Antonio Arellano (2014), publicó parte de la investigación CTS ecuatoriana. Entre los primeros libros CTS publicados en Ecuador están *Computadoras y cajas negras* (Albornoz et al. 2012) y *Estudio sociotécnico de la banda ancha. Una política de inclusión digital* (Albornoz y Jiménez 2012). Finalmente, se han publicado numerosos artículos académicos en revistas internacionales.

Una de las características fundamentales de las instituciones es que pueden crear estabilidad y producir equilibrio (Shepsle 1986). Sin embargo, el análisis institucional ha sido ignorado en los trabajos sobre la construcción del espacio. En el caso de la comunidad CTS ecuatoriana, las instituciones jugaron un rol fundamental en la formación de un tercer espacio, pues contribuyeron a coconstruir un lugar “vivido, concebido y percibido” (Soja 1996, 74). Un ejemplo de esto es el Laboratorio de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS Lab) creado en el corazón del departamento de Asuntos Públicos de FLACSO Ecuador y que se ha convertido en una importante bisagra para producir conocimiento CTS en esta institución. El lugar ha funcionado como espacio real y como metáfora de la acción a distancia. La identidad de CTS Lab surgió de la hibridez de las prácticas situadas, las tradiciones CTS y las redes. Al trabajar con organizaciones internacionales, instituciones gubernamentales y otros centros de investigación de todo el mundo, CTS Lab ha consolidado un sólido programa CTS en los Andes. Comprometido con la generación de conocimiento relevante para la toma de decisiones, CTS Lab ha abierto un espacio para el codiseño de políticas públicas en contextos locales y para la implementación experimental. CTS y análisis de políticas públicas alimentan la propuesta del Laboratorio de una robusta vocación interdisciplinaria. De esta encrucijada nacen los temas que comparten su orientación local con una proyección internacional: innovación social, *big*

data, inteligencia artificial, políticas de CTS, ciudades laboratorio y trabajo justo en la economía de plataformas.

CTS Lab patrocina cada año un pequeño número de becas, con y sin estipendio, para realizar investigaciones y recibir a becarios CTS avanzados. Este espacio ofrece un entorno único en el que los becarios se convierten en parte integrante de la comunidad CTS de FLACSO Ecuador. Ellos se reúnen semanalmente para discutir las investigaciones de los demás. También asisten a los coloquios CTS mensuales y participan en los eventos significativos de CTS Lab. Se ha recibido estudiantes de Venezuela, Cuba, Colombia, Estados Unidos, Argentina, México y Alemania.

Desde 2019, el CTS Lab ha sido sede de cinco escuelas de verano, de la Escuela de Doctorado ESOCITE (2019), de coloquios mensuales y de la Especialización en Ciencia, Tecnología y Sociedad, un programa de formación en línea con estudiantes de México, España, Colombia, Guatemala, Bolivia y Ecuador. Como lugar de trayectoria institucional, CTS Lab se ha convertido en uno de los protagonistas de la inauguración del campo CTS en el país.

Las escuelas de verano CTS de 2019, 2020, 2021, 2023 y 2024 han explorado diferentes temas como la tecnología autónoma con Langdon Winner (1977, 1980, 1986, 2017); la innovación social con Adrian Smith (Smith, Stirling y Berkhout 2004; Smith y Stirling 2007; Smith 2015, 2018); la inteligencia artificial con Michael Bennet (Bennett, Eschrich y Finn 2017); el análisis sociotécnico y las herramientas de diseño estratégico con Hernán Thomas (Bortz y Thomas 2017; Thomas, Becerra y Bidinost 2019; Thomas, Bortz y Garrido 2015; Thomas y Buch 2008); las comunidad(es) de innovación con Juan David Reina (2019, 2020); o los métodos *cyborg* con Sofía Trejo, Renato Ponciano, Claudio Fuentes, María Paz Raveau, Oscar Maldonado, Christian Poblete, Agustín Mauro, Isabella Jaimés, Alicia Duque, Denis Chávez y Henry Chávez. Durante las escuelas de verano CTS, profesionales, estudiantes, profesores y responsables políticos han debatido sobre la variedad de formas en que se produce el conocimiento y la tecnología, las afirmaciones sobre su validez y cómo se los pone en práctica. Mientras profesores y estudiantes se han interesado en cuestiones teóricas y metodologías de ciencia ficción, los profesionales y tomadores de decisión que han participado en las escuelas CTS le han prestado más atención a la vida social de las tecnologías y a la gobernanza de los regímenes sociotécnicos.

Kaleidos

En 2018, FLACSO Ecuador y la Universidad de Cuenca crearon Kaleidos (Suárez y Núñez 2019), un centro de etnografía interdisciplinaria, con el objetivo de promover colaboraciones interinstitucionales e interdisciplinarias. Durante más de dos años, como parte del memorando de entendimiento que

firmaron ambas universidades, Kaleidos se instaló en la ciudad de Cuenca. Este proyecto experimental habla de las dificultades de institucionalizar la investigación CTS cuando el programa no surge de las tradiciones académicas de la institución. Fundado por académicos del sur global formados en el norte global –Maka Suárez, Jorge Núñez e Israel Idrovo–, Kaleidos reunió a etnógrafos y otros científicos en un intento interdisciplinar de producir investigación que informe sobre los problemas locales. Kaleidos conectó los debates CTS con audiencias académicas y no académicas a través de la cooperación entre universidades nacionales, la producción de investigación social, la experimentación etnográfica y las redes de investigación. Este proyecto se diseñó como un espacio académico creativo, un lugar para imaginar nuevas formas de comprometerse con el mundo a través del trabajo etnográfico donde los materiales y contenidos de los investigadores pudieran ser accesibles a múltiples audiencias y ser compartidos en diversos formatos comunicacionales.

En julio de 2018, Kaleidos organizó el primer seminario internacional “Etnografías de la ciencia y la tecnología” en la ciudad de Cuenca. El encuentro pretendía crear un lenguaje dirigido a un público interdisciplinar capaz de colaborar a través de sus diferentes campos de experiencia. De este modo continuaba una conversación que ya se había iniciado en su proyecto de investigación sobre energía verde, en el que combinaba el trabajo de ingenieros, diseñadores de *software*, especialistas en computación, antropólogos, empresas de energía solar y ONG centradas en la energía.

El seminario consistió en conferencias magistrales y talleres a cargo de Kim Fortun, Elizabeth Roberts y Joseph Dumit. Fortun dirigió un seminario sobre cómo navegar por el mundo CTS, Roberts organizó un taller sobre bioetnografía como metodología y Dumit dirigió otro sobre cómo realizar una investigación CTS. Por primera vez, la presidenta de Society for Social Studies of Science (4S) visitó un centro de investigación CTS ecuatoriano. La presencia de Kim Fortun fue la oportunidad para anunciar la creación de CTS Ecuador. El evento impulsó el papel de Kaleidos como un nuevo espacio CTS en la cartografía académica ecuatoriana.

Kaleidos continuó organizando conferencias, seminarios, cursos CTS y proyectos de investigación durante el tiempo que permaneció en Cuenca. El centro creó una plataforma de etnodatos, multimedia y multimodal, sobre muertes violentas y personas desaparecidas, que combina el análisis de datos y la etnografía. El centro inauguró un espacio digital para compartir proyectos de investigación, abrió una radio digital para *podcasts* y el proyecto Corpografías. Sin embargo, después de todo el trabajo de Kaleidos, ni FLACSO Ecuador ni la Universidad de Cuenca decidieron continuar con el proyecto. La trayectoria de Kaleidos habla de cómo las comunidades epistémicas aportan formas de reimaginar el lugar como elemento constitutivo de

la creación de la identidad. También ilustra cómo el proceso de institucionalización afecta profundamente a las nociones de lugar cuando se imaginan las comunidades epistémicas. La falta de un proceso institucional arraigado ha obligado a Kaleidos a imaginar el lugar en términos de Bhabha (1984) como algo principalmente imaginado y solo secundariamente arraigado en una geografía material.

Escuela Politécnica Nacional

La Escuela Politécnica Nacional (EPN) fue la segunda universidad en iniciar dos programas de posgrado con componentes CTS. En 2017, la Facultad de Ciencias Administrativas abrió un programa de Doctorado en Gestión Tecnológica que fue diseñado para preparar investigadores con una formación interdisciplinaria que contribuyera a transformar la matriz productiva del país. La perspectiva gerencial fue predominante en su formulación y solo hasta que se invitó a Pablo Kreimer (Universidad Maimónides Argentina) a formar parte de su comité asesor, se incorporaron unos pocos cursos CTS al programa.

Kreimer y Fernando Herrera participaron en el diseño de un programa de maestría en el que se introdujeron cursos CTS como Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Políticas de Ciencia y Tecnología, y Perspectivas Sociales de la Tecnología. La tutoría de Kreimer fue clave para la institucionalización del CTS en el programa de docencia de la EPN. Ambos académicos tuvieron que superar las barreras institucionales cuando se presentó al Consejo Académico el programa de Maestría en Gestión de la Ciencia y la Tecnología y demostrar ante los miembros de la Facultad la importancia de las ciencias sociales en las disciplinas STEM. El programa de maestría se aprobó y se puso en marcha en 2018 solo cuando ambos académicos demostraron que los estudios CTS se ocupan de comprender cómo las personas crean nuevos dispositivos y conocimientos, y cómo los investigadores CTS examinan conjuntamente la tecnología y la sociedad. La reputación de Kreimer como uno de los académicos CTS esenciales en América Latina ayudó a incluir componentes CTS en ambos programas. Sin embargo, los trabajos CTS son todavía periféricos en las líneas de investigación que se impulsan desde este espacio académico.

CTS Ecuador

En 2018, CTS Ecuador se constituyó legalmente. Luego de funcionar por varios meses como una red académica ganadora de un proyecto de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia e Innovación (SENESCYT), sus miembros decidieron coconstruir un tercer lugar que reuniera centros de investigación como CTS Lab, Kaleidos y KUNA (comunidad de divulgadores

de conocimientos científicos y ancestrales). La decisión fue tomada con base en la experiencia de otras redes CTS en América Latina que tienen una larga historia de desarrollo, pero con poco éxito en la institucionalización de programas CTS. Algunos elementos convergieron en la creación de este nuevo espacio: las limitaciones que tenían otras instituciones para incluir a jóvenes investigadores, el desarrollo fractal del campo en todo el país con base en centros de investigación individuales, y la promoción y consolidación de CTS como un esfuerzo unificado y organizado.

En el momento de la creación de la CTS Ecuador, FLACSO Ecuador, la EPN y la Universidad de Cuenca ya habían apoyado programas CTS. Varios jóvenes investigadores que habían realizado estudios de doctorado y maestría en el extranjero sobre temáticas CTS retornaron al país, pero carecían de afiliación institucional debido a la falta de plazas en las universidades ecuatorianas. CTS Ecuador se imaginó a sí mismo como un lugar que podría albergar a los académicos, estudiantes, profesionales y políticos CTS para construir el campo a nivel nacional, apostando por un proceso de institucionalización. Esto debido a que el fomento del CTS a través de redes más informales había dado resultados desiguales y menos orgánicos.

CTS Ecuador era una comunidad imaginada (Norton 2000; Wenger 1998) a la que los investigadores y profesionales deseaban pertenecer. Esta comunidad proporcionaba una conexión con personas más allá de sus redes académicas y sociales inmediatas, las cuales podían influir en su propia identidad a través de formas de compromiso. Estas interacciones permitían crear imágenes del yo en relación con el mundo (Pavlenko y Norton 2007). La imaginación fue esencial para construir la identidad. CTS Ecuador se convirtió en un tercer espacio, una combinación del espacio físico, el representacional imaginado y el vivido (Soja 1996, 10). La confluencia de los tres estaba arraigada en una geografía material. Cada miembro de la sociedad procedía de un entorno diferente y de diversas genealogías CTS. En este contexto, el lugar era un producto hibridado que no era “ni lo uno, ni lo otro [...], sino algo intermedio” (Bhabha 1994, 25-28), donde las instituciones ofrecieron un marco en el que la negociación de la formación de la comunidad era clave para su estabilización y continuidad en el tiempo.

El proceso de institucionalización de CTS Ecuador implicó el diseño de una organización legal que tuvo que ser aprobada por la SENESCYT. Los miembros fundadores provenían de FLACSO Ecuador, la EPN y el Ministerio de Educación. Unos meses más tarde, CTS Ecuador dio la bienvenida a veintiún nuevos miembros de diversas afiliaciones institucionales. Se unieron becarios que regresaron de siete universidades europeas, académicos y estudiantes de doctorado de otras universidades de todo el país. Desde su constitución, CTS Ecuador ha organizado cinco encuentros anuales (2019, 2020, 2021 y 2022) y una escuela de doctorado (2019).

El primer encuentro CTS Ecuador, “Pensando en la relación entre ciencia, tecnología y sociedad en el Ecuador”, tuvo lugar en abril de 2019 y fue acogido por el EPN. Los organizadores invitaron a ponentes internacionales como Noela Invernizzi, presidenta de ESOCITE; Rigas Arvanitis, investigador y director de Ceped del Institut de Recherche pour le développement (IRD); y Rosalba Casas, expresidenta de ESOCITE y profesora de la UNAM, México. El segundo encuentro ecuatoriano de CTS, “Desafíos de la investigación interdisciplinaria”, se realizó en línea debido a la pandemia de COVID-19. Este encuentro se centró en el trabajo académico de los miembros de CTS Ecuador, sus líneas de investigación, metodologías y sus redes de investigación. El tercer encuentro, “Diálogos CTS en tiempos de crisis: retos y oportunidades”, mantuvo su modalidad en línea y fue inaugurado por Emma Kowal, presidenta de la Society for Social Studies of Science. El cuarto encuentro, “Controversias tecnocientíficas: instituciones, debates y desafíos”, se realizó de forma híbrida en FLACSO Ecuador y contó con la participación de Leandro Rodríguez Medina y Dominique Vinck como conferencistas magistrales. Finalmente, el quinto encuentro se centró en los riesgos, oportunidades y puntos ciegos de las tecnologías emergentes. Se invitó a Paola Ricaurte para inaugurar el evento.

FLACSO Ecuador y la EPN organizaron la VI Escuela Doctoral de Estudios Sociales y Políticos sobre Ciencia y Tecnología de ESOCITE, que se realizó en Quito en agosto de 2019. El encuentro reunió a un grupo de 25 jóvenes investigadores y 20 académicos CTS de gran prestigio como Hebe Vesuri, Rosalba Casas, Hernán Thomas, Noela Invernizzi, Michelle Chauvet y Pablo Kreimer, entre otros. La Escuela ofreció a los estudiantes un espacio privilegiado para compartir sus trabajos de investigación y discutir modelos analíticos, metodologías y aportes al campo CTS de las regiones. Así se abrió una oportunidad única para fortalecer las redes de investigación nacionales y regionales.

Una historia ecuatoriana del espacio

El esfuerzo que requirió desarrollar un tercer espacio que combinara lo social, lo espacial, lo político y lo histórico (Said 1978; Bhabha 1994) del CTS ecuatoriano se encuentra inserto en la formación de otras comunidades CTS latinoamericanas que están profundamente enraizadas en la historia y la geografía de la primera generación de estudiosos CTS en la región. La política de producción de una metáfora espacial está dotada de la idea de una geografía imaginativa como espacio físico real. Por lo que hemos experimentado, la construcción de un espacio imaginado y de una identidad es fundamental para posicionar a la comunidad epistémica entre otras con trayectorias de más larga data en América del Sur.

Ecuador es un nuevo capítulo en la historia regional CTS; sin embargo, ha seguido un camino único en la construcción de comunidad. A diferencia de otras organizaciones latinoamericanas, que han sido capaces de establecer trayectorias y redes históricas muy fuertes, pero con poca institucionalización, la comunidad ecuatoriana busca inmediatamente la institucionalización como estrategia para consolidar el tercer espacio y su identidad epistémica.

CTS Ecuador surgió décadas después de que los estudiosos CTS se preocuparan por la dependencia tecnológica, la ciencia nacional y el papel periférico de la ciencia latinoamericana (Sábato 1975). Este rezago también se relaciona con un tardío diseño de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en el país. Desde 2007, la ciencia y la tecnología se han convertido en parte de la lucha por reimaginar la sociedad ecuatoriana para intentar un *catch-up* tecnológico (Kim 2015). Esto permite que la ciencia y la tecnología operen como agentes políticos (Jasanoff 2004). En este contexto, los estudiosos de lo social han comenzado a utilizar lentes CTS para cuestionar las versiones deterministas de la tecnología en el marco de los instrumentos de política. La política de CTI y sus proyectos más icónicos (Ciudad del Conocimiento Yachay, los programas Prometeo y Viejos Sabios) se convirtieron rápidamente en objeto de investigación (Chávez y Gaybor 2018; Gómez-Urrego 2019; Albornoz 2020).

Una vez que CTS Ecuador fue imaginada como un tercer espacio, pudo representarse como una imagen cartográfica. Ante todo, la comunidad exploró la formación de la identidad a través de dos prácticas de reflexividad: 1) estar-en-el-mundo y 2) la institucionalización de la comunidad. Por lo tanto, el lugar se convirtió en una noción que vale la pena discutir y debatir en el proceso de aprendizaje comunitario. ¿Puede ser que el lugar esté intrínsecamente relacionado con un territorio o puede imaginarse como un tercer espacio? En el marco de los estudios poscoloniales, la comunidad ha debatido acerca de cómo el lugar ha desempeñado un papel importante en la forma en que uno define su propia identidad y cómo esta es definida por otros (Said 1978, 1990; Williams 1975; Chambers y Curti 1996). El lugar ha sido parte integral de la experiencia poscolonial como geografía imaginativa (Brennan 1989; Gikandi 1996; Boehmer 2005; Pratt 1992; Durante 2000). Por lo tanto, experimentar la emergencia de una comunidad epistémica desde una perspectiva de comunidad de aprendizaje implica debatir sobre el espacio y sus representaciones.

Aunque la relevancia de CTS ya no es cuestionada abiertamente como hace unos años, los estudiosos CTS siguen luchando por estabilizar el campo dentro de sus universidades y los programas y centros de investigación CTS todavía están concentrados en pocas instituciones académicas. La creación de un tercer espacio ha ayudado a conseguir la identidad epistémica necesaria para ganar credibilidad en el entorno académico. Sin embargo,

solo estamos al principio de esta historia. Las instituciones por sí solas no pueden garantizar la sostenibilidad de la comunidad y los académicos CTS siguen esforzándose por consolidar su trabajo.

Desde sus inicios, los implicados en el desarrollo de un nuevo campo de investigación han lidiado con tensiones, definiciones y visiones políticas (Kreimer y Vesuri 2018), pero, sobre todo, han trabajado con prácticas situadas del lugar. Cuando los “pioneros” se enfocaron en la producción de conocimiento original, la ubicación del conocimiento fue de suma importancia. El pensamiento latinoamericano en CTS nació de tal empeño geográfico y ha representado una “especie de fundamento mitológico del campo” (Kreimer y Vesuri 2018, 22) para las siguientes generaciones de estudiosos CTS en la región. En este contexto, preguntarse por qué las comunidades epistémicas aportan con maneras de reimaginar el lugar como elemento constitutivo de la formación de la identidad, ha sido útil para entender la trayectoria identitaria de CTS Ecuador. El surgimiento de un campo interdisciplinario evocó proximidades distantes entre varios lugares. La comunidad CTS coconstruyó un lugar en el que las relaciones mundanas utilizaron diálogos con otros lugares y órdenes espaciales. Esta introducción se propone mostrar el papel fundamental que jugó el lugar en la construcción del campo CTS del país, siguiendo las instituciones, los mentores, las genealogías teóricas y los dispositivos de inscripción con un enfoque simétrico. Dado que el lugar no solo está vinculado a un orden espacial, sino a prácticas insertas en las instituciones, la formación de una comunidad imaginaria ha implicado la institucionalización de sus acciones. Las universidades han sido las principales instituciones que han permitido la estabilización y la continuidad de la comunidad en el tiempo.

A lo largo de esta introducción hemos visto qué tipo de espacios crean las instituciones a la hora de conformar comunidades epistémicas, ya que reúnen simultáneamente lugares reales e imaginarios. La noción de tercer espacio ha sido vital para mostrar esta confluencia. Mientras que el tercer espacio de Soja (1996) es principalmente real y luego imaginado por sus habitantes, el de Bhabha (1994) es principalmente imaginado y solo entonces arraigado en una geografía material. Cada perspectiva habla y alimenta a la otra permitiendo la cocreación de conocimiento situado a partir de diferentes genealogías CTS, y como punto de paso obligado para la formación de la identidad.

Una muestra de la producción CTS ecuatoriana

Como hemos señalado, los diferentes miembros de CTS Ecuador han publicado varios libros y artículos científicos en la última década. Sin embargo, cada uno lo ha hecho desde distintos espacios disciplinares e institucionales

según sus adscripciones profesionales y las condiciones coyunturales que se imponen a nuestros investigadores en un país con un sistema de ciencia y tecnología todavía precario. En dicho contexto, la producción CTS ecuatoriana es más el resultado de una autoadscripción de quienes formamos este espacio que del reconocimiento institucional y disciplinario externo. En ese sentido, este primer libro de estudios CTS Ecuador es un intento por revertir esa situación y crear un nuevo espacio “interdisciplinar” en el que quienes lo formamos podamos reconocernos e inscribir en él nuestras producciones científicas. El objetivo de esta primera piedra es empezar a producir desde y para los estudios CTS. Esperamos que esto permita construir un edificio sólido en los años y las décadas que vienen para los nuevos investigadores que incursionan en el campo y que se integran a nuestra comunidad.

Bajo la forma de una antología de artículos, este libro presenta una pequeña muestra de la diversidad de temas, objetos, enfoques, aproximaciones y metodologías que movilizan los estudios CTS en Ecuador. Los seis capítulos que componen este primer volumen están organizados en dos partes. La primera nos da una visión histórica del proceso de desarrollo científico y tecnológico de Ecuador y del proceso de configuración e institucionalización de la política de ciencia y tecnología en el país.

En el primer capítulo, Henry Chávez nos ofrece una introducción histórica a este problema a partir de una interpretación crítica de la noción de paradigmas tecnoeconómicos de Carlota Pérez (2002) y los aportes de la antropología de sistemas mundiales de Jonathan y Kajsa Ekholm Friedman (2008). Este capítulo propone una explicación cíclica del proceso de desarrollo tecnoeconómico en Ecuador, marcado por las grandes crisis económicas del sistema mundial y su relación con las diferentes olas de innovación tecnológica originados en los países desarrollados. El caso ecuatoriano muestra que la relación entre estos ciclos de transformación en el centro y la periferia no son lineales, sincrónicos u homogéneos. En efecto, su dinámica, alcance y temporalidad dependen no solo de las innovaciones tecnológicas y los efectos económicos que desencadenan, sino también de las condiciones económicas, políticas e ideológicas locales y globales que facilitan u obstaculizan su proceso de difusión, despliegue o implementación. Con base en un esquema de periodización que integra y amplía críticamente el modelo propuesto por Pérez, el autor nos plantea que las últimas transformaciones tecnoeconómicas experimentadas en Ecuador y en los países centrales sugieren que el sistema global se encuentra en plena fase de despliegue de una sexta ola de transformación asociada a una segunda generación de tecnologías digitales relacionadas con el uso masivo de datos y la inteligencia artificial. Esta hipótesis y el modelo explicativo propuesto plantean una serie de desafíos para el desarrollo tecnoeconómico del país.

En el segundo capítulo, Fernando Herrera analiza la relación entre desarrollo científico-tecnológico y el poder político. Para esto se focaliza en la historia previa a la institucionalización de la política científico-tecnológica del país en los años setenta. Examina las herencias coloniales del limitado desarrollo científico-tecnológico; el rol de las misiones científicas europeas; los primeros planteamientos de los gobernantes sobre la necesidad del apoyo y profesionalización de la ciencia; el desarrollo de la universidad ecuatoriana y la recurrente dicotomía entre universidad técnica y universidad humanística; los procesos de modernización impulsados por el desarrollo agroindustrial y petrolero; los varios intentos de industrialización y las consecuencias de esos procesos en el desarrollo de ciencia y tecnología locales; y la institucionalización de la investigación científica bajo la figura de institutos públicos de investigación en los sectores de recursos naturales, recursos hídricos, agropecuario y de salud. Herrera concluye argumentando que el proyecto nacional de las élites económicas, dominado por los sectores agroexportadores, no contempló el desarrollo científico y tecnológico porque su forma de acumulación no lo requería, lo que significó una profundización de la dependencia tecnológica.

En el tercer capítulo, Patricio Trujillo nos presenta un análisis de la política de inversión en CTI en Ecuador entre 2007 y 2018, periodo que incluye tanto la época “correísta”, como la etapa inmediatamente posterior caracterizada por la llegada de Lenín Moreno a la presidencia, el fraccionamiento del bloque de la revolución ciudadana y la ruptura con la herencia de quienes lideraron el desarrollo de la PCI en el periodo anterior. Trujillo nos muestra que el Estado ecuatoriano, como parte de sus políticas de fortalecimiento a la investigación científica, entregó incentivos financieros mediante convocatorias a fondos concursables. En este periodo, a través de varias instituciones (CONACYT, FUNDACYT, SENACYT Y SENESCYT), se invirtieron 175 millones de dólares para financiar varios proyectos de investigación denominados I+D+i (investigación, más desarrollo, más innovación). Sin embargo, no existen evaluaciones sobre el impacto de esta inversión en el desarrollo del país ni en la investigación científica. Trujillo concluye proponiendo un debate sobre la relación entre la inversión estatal en CTI y un modelo de desarrollo vinculado a fortalecer el sistema de investigación público.

Para finalizar esta primera sección sobre el desarrollo científico y tecnológico y su relación con las políticas públicas que han intentado canalizarlo, Daniel Vizúete-Sandoval plantea las inquietudes en torno a cuál era la configuración del sistema universitario ecuatoriano antes de la reforma iniciada en 2007 y cuál fue la configuración resultante de dicha reforma para 2018. El capítulo presenta una introducción teórica sobre el papel de la universidad como institución. Luego, se examinan las diversas fases de

las reformas universitarias en América Latina, destacando sus principales etapas. Finalmente, el capítulo se enfoca en el sistema universitario de Ecuador, examinando la cantidad y el tipo de universidades que surgieron en cada ciclo, así como los diferentes esquemas de gobernanza del sistema universitario de Ecuador. Este análisis ayuda a comprender las dinámicas y transformaciones que ha experimentado la educación superior en el país en el contexto más amplio de las tendencias regionales en América Latina.

La segunda sección del libro se aleja un poco de la preocupación clásica de los estudios CTS sobre el problema del desarrollo y la política científico-tecnológica y nos muestra otras aproximaciones y objetos de estudio particulares, bajo la forma de estudios de caso.

María Belén Albornoz presenta un análisis del proyecto Ciudad del Conocimiento Yachay, concebida y puesta en marcha durante el periodo “correísta” a partir de un enfoque de imaginarios sociotécnicos situados. La autora nos plantea que la política de innovación se rige por imaginarios itinerantes de lo que es la innovación y de cómo debe aplicarse. A partir de esta idea, nos muestra cómo los imaginarios sociotécnicos sobre la innovación ganaron autoridad en el diseño del proyecto Yachay en Ecuador, con base en el modelo de innovación surcoreano de ciudades del conocimiento. Igualmente, explica cómo viajan los imaginarios sociotécnicos, cómo se construyen en el tiempo y cómo sientan las bases de órdenes sociales y tecnológicos nacionales. A partir de un análisis de políticas públicas combinado con estudios CTS, nos explica la manera en que los modelos de innovación funcionan como paquetes estandarizados capaces de combinar varios objetos frontera que permiten el flujo entre imaginarios globales de innovación y transferencias locales de mejores prácticas.

Finalmente, Javier Jiménez y Ángel Gutiérrez nos presentan un análisis de cómo el enfoque CTS puede ayudar a la innovación usando como ejemplo el caso de la gestión de conocimiento en una empresa de servicios públicos. En particular, se centran en el uso de la metodología de comunidades de aprendizaje (CA) como espacios de innovación dentro de las organizaciones. Reconociendo las bases teóricas que se han establecido para las nociones de CA, se muestra cómo esta metodología práctica fomenta la creación e innovación fortaleciendo la empresa y proponiendo nuevas prácticas organizacionales.

Desde sus diferentes perspectivas, visiones y objetos, cada uno de estos textos ofrece al lector un atisbo de la multiplicidad de miradas y enfoques que convergen en los estudios CTS y de las diferentes líneas de investigación que han caracterizado estos primeros años de exploración en Ecuador. Esperamos que cada uno de estos textos abra posibilidades de exploración para los nuevos investigadores que se integran al campo y contribuyan no

solo a sentar los cimientos de una producción científica sólida y prolífica en el futuro, sino también a mantener, resaltar y promover el carácter ca-leidoscópico de la mirada CTS. Buena lectura.

Referencias

- Abbott, Andrew. 2001. *Chaos of Disciplines*. Chicago: University of Chicago Press.
- Albornoz, María Belén. 2020. "Far from Becoming the Jaguar of Latin America: The Ecuadorian Science, Technology and Innovation Policy Turn". En *Assessing the Left Turn in Ecuador*, editado por Francisco Sánchez y Simón Pachano, 301-323. Cham: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27625-6>
- Albornoz, María Belén, Mónica Bustamante y Javier Jiménez. 2012. *Computadores y cajas negras*. Quito: FLACSO Ecuador.
- Albornoz, María Belén, y Javier Jiménez. 2012. *Estudio sociotécnico de la banda ancha como política de e-inclusión*. Madrid: Editorial Española.
- Albornoz, María Belén, Javier Jiménez y Jorge Rojas. 2017. *Ingeniería, innovación y tecnología social*. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Albornoz, María Belén y Gaudys Sanclemente. 2019. "Ecuadorian STS: A Story from the Middle of the World". *STS Infrastructures (Platform for Experimental Collaborative Ethnography)*. <https://stsinfrastructures.org/content/ecuadorian-sts-story-middle-world>
- Anderson, Benedict. 1983. *Imagined Communities. Reflections on the Origin and Spread of Nationalism*. Nueva York: Verson.
- Ash, Mitchel. 1983. "The Self-Presentation of a Discipline: History of Psychology in the United States between Pedagogy and Scholarship". En *Functions and Uses of Disciplinary Histories*, editado por Loren Graham, Wolf Lepenies y Peter Weingart, 143-190. Boston / Dordrecht / Lancaster: D Reidel Publishing Company.
- Ashmore, Malcolm. 1989. *The Reflexive Thesis: Wrighting Sociology of Scientific Knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Bennett, Michael, Joey Eschrich y Ed Finn. 2017. *Overview. Stories in the Stratosphere*. Tempe: Center for Science and the Imagination / Arizona State University.
- Bhabha, Homi. 1990. "The Third Space: Interview with Homi Bhabha". En *Identity: Community, Culture, Difference*, editado por Jonathan Rutherford. Londres: Lawrence & Wishart.
- 1994. *The Location of Culture*. Londres: Reaktion Books.
- Boehmer, Elleke. 2005. *Stories of Women: Gender and Narrative in the Postcolonial Nation*. Manchester: Manchester University Press.

- Bortz, Gabriela, y Hernán Thomas. 2017. "Biotechnologies for Inclusive Development: Scaling Up, Knowledge Intensity and Empowerment (the Caso of Probiotic Yogurt 'Yogurito' in Argentina)". *Innovation and Development* 7 (1): 37-61.
<https://doi.org/10.1080/2157930X.2017.1281206>
- Brennan, Timothy. 1989. *Salman Rushdie and the Third World: Myths of the Nation*. Londres: Macmillan.
- Callon, Michel. 1987. "Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis". En *The Social Construction of Technological Systems: New Directios in the Sociology and History of Technology*, editado por Wiebe Bijker, Thomas Hughes y Trevor Pinch, 83-103. Cambridge-Londres: MIT Press.
- 1999. "Actor Network Theory: The Market Test." En *Actor Network Theory and Alter*, 181-195. Oxford-Malden: Blackwell.
- Callon, Michel, y Bruno Latour. 1991. "A Quoi Tient Le Succés Des Innovations?". En *Gestion de La Recherche. Nouveaus Problèmes, Nouveaux Outils*, editado por Dominique Vinck. Bruselas: De Boeck-Wesmael.
- Carson, Ciaran. 2010. *Space, Place, Writing*. Liverpool: Liverpool University Press.
- Chambers, Ian, y Lidia Curti. 1996. *The Postcolonial Question: Common Skies, Divided Horizons*. Londres: Routledge.
- Chavez, Henry, y Jacqueline Gaybor. 2018. "Science and Technology Internationalization and the Emergence of Peripheral Techno-Dreams: The Yachay Project Case". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 1 (1): 1-18. <https://doi.org/10.1080/25729861.2018.1523522>
- Dagnino, Renato. 2008. *Neutralidade Da Ciência y Determinismo Tecnológico*. Campinas: Editora Unicamp.
- 2010. *Tecnologia Social. Ferramenta Para Construir Outra Sociedade*. Campinas: Editorial Komedi.
- Dagnino, Renato, y Hernán Thomas. 1999a. "Existe la política científica y tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación". *Redes* 6 (13): 49-74.
- 1999b. "La política científica y tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación". *Redes* 6 (13): 49-74. <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/995/03-R1999v6n13.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dagnino, Renato, Hernán Thomas y Amílcar Davyt. 1996. "El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria". *Redes*, 3 (7) 13-51. <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/504/03R1996v3n7.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- During, Simon. 2000. "Postcolonialism and Globalization". *Cultural Studies* 14 (3-4): 385-404.

- Geuter, Ulfried. 1983. "The Uses of History for the Shaping of a Field: Observations on German Psychology." En *Functions and Uses of Disciplinary Histories*, editado por Loren Graham, Wolf Lepenies y Peter Weingart, 191-228. Boston-Dordrecht- Lancaster: D Reidel Publishing Company.
- Gikandi, Simon. 1996. *Maps of Englishness: Writing in the Culture of Colonialism*. Nueva York: Columbia University Press.
- Gómez-Urrego, José David. 2019. "The intersections between infrastructures and expectations: repair and breakdown in Yachay, the city of knowledge in Ecuador". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 2 (1): 495-539. <https://doi.org/10.1080/25729861.2019.1649963>
- Hass, Peter. 1992. "Introduction: epistemic communities and international policy coordination". *International Organization* 46 (1): 1-36. <https://www.jstor.org/stable/2706951>
- Hay, Collin. 2002. *Political Analysis: A Critical Introduction*. Basingstoke: Palgrave.
- Heidegger, Martin. 1962. *Being and Time*. Nueva York: Harper & Row.
- Kreimer, Pablo, y Hebe Vesuri. 2018. "Latin American Science, Technology, and Society: A Historical and Reflexive Approach". *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 1 (1): 17-37. <https://doi.org/10.1080/25729861.2017.1368622>
- Kreimer, Pablo, Hebe Vesuri, Léa Velho y Antonio Arellano. 2014. *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad*. México D.F.-Buenos Aires: Siglo XXI.
- Latour, Bruno. 1987. *Science in action: how to follow scientists and engineers through society*. Cambridge: Harvard University Press.
- 2005. *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Latour, Bruno, y Steve Woolgar. 1979. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. New Jersey: Princeton University Press.
- Lefebvre, Henry. 1974. *The production of space*. Oxford: Basil Blackwell.
- Lepenies, Wolf, y Peter Weingart. 1983. "Introduction". En *Functions and Uses of Disciplinary Histories*, editado por Loren Graham, Solf Lepenies y Peter Weingart, ix-xx. Vol. 7. Boston-Dordrecht-Lancaster: D Reidel Publishing Company.
- Meskell-Brocken, Steph. "First, second and third: Exploring Soja's Thirdspace theory in relation to everyday arts and culture for young people". En *Developing a Sense of Place*, editado por Tamara Ashley y Alexis Weedon. Los Angeles: UCL Press.
- North, Douglas C. 1990. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Norton, Bonny. 2000. *Identity and Language Learning: Gender Ethnicity and Educational Change*. Harlow: Pearson Education.

- Pavlenko, Aneta, y Bonny Norton. 2007. "Imagined Communities, Identity and English Language Teaching". En *International Handbook of English Language Teaching*, editado por Jim Cummins y Chris Davison, 669-680. Nueva York: Springer.
- Pratt, Mary Louise. 1992. *Imperial Eyes: Travel Writing and Transculturation*. Londres: Routledge.
- Reina, Juan David. 2019. "Communal Innovation: Collective Creation Towards Wellbeing." Documento de trabajo. <https://d-lab.mit.edu/resources/publications/communal-innovation-collective-creation-towards-wellbeing-ndir-working-paper>
- 2020. "Ingeniería para la construcción de paz: una reflexión preliminar para procesos tecnocientíficos de resiliencia territorial". *Opera* 27: 141-162. <https://www.redalyc.org/journal/675/67565570007/html/>
- Rowe, Nicholas. 1997. *Rules and Institutions*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.
- Said, Edward. 1978. *Orientalism*. Harmondsworth: Penguin.
- 1990. "Geography, Narrative, Interpretation". *New Left Review*, 180: 81-97. <https://newleftreview.org/issues/i180/articles/edward-said-narrative-geography-and-interpretation.pdf>
- Shepsle, Kenneth. 1986. "Institutional Equilibrium and Equilibrium Institutions". En *Political Science: The Science of Politics*. Nueva York: Agathon.
- Smith, Adrian. 2015. "Tooling Up: Civic Visions, FabLabs, and Grassroots Activism". *The Guardian*. 4 de abril. <https://www.theguardian.com/science/political-science/2015/apr/04/tooling-up-civic-visions-fab-labs-and-grassroots-activism>
- 2018. "Smart Cities Need Thick Data, Not Big Data". *The Guardian*. 18 de abril. <https://www.theguardian.com/science/political-science/2018/apr/18/smart-cities-need-thick-data-not-big-data#:~:text=Anthropologist%20Clifford%20Geertz%20argued%20many,it%20arises%20and%20gets%20used>
- Smith, Adrian, y Andy Stirling. 2007. "Moving Outside or Inside? Objectification and Reflexivity in the Governance of Socio-Technical Systems". *Journal of Environmental Policy & Planning* 9 (3-4): 351-373. <https://doi.org/10.1080/15239080701622873>
- Smith, Adrian, Andy Stirling, y Frans Berkhout. 2004. "Governing Sustainable Industrial Transformation Under Different Transition Contexts". En *Governance for Industrial Transformations. Proceedings of the 2003 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change*, editado por K. Jacob, M. Binder y A. J. Wiczorek, 113-132. Berlín: Environmental Policy Research.
- Soja, Edward. 1996. *Thirdspace: Journeys to Los Angeles and Other Real-and-Imagined Places*. Oxford: Blackwell.

- Suárez, Maka, y Jorge Núñez. 2019. "About Kaleidos. A Center for Interdisciplinary Ethnography". STS Infrastructures (Platform for Experimental Collaborative Ethnography). <https://stsinfrastructures.org/content/about-kaleidos-center-interdisciplinary-ethnography>
- Thomas, Hernán, María Belén Albornoz, y Facundo Picabea. 2015. "Políticas tecnológicas y tecnologías políticas. Dinámicas de innovación y desarrollo en América Latina". Quito-Quilmes: FLACSO Ecuador / Universidad Nacional de Quilmes.
- Thomas, Hernán, Lucas Becerra y Agustín Bidinost. 2019. "¿Cómo funcionan las tecnologías? Alianzas sociotécnicas y procesos de construcción del funcionamiento en el análisis histórico". *Pasado Abierto*, 10. <http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/pasadoabierto/article/view/3639/3791>
- Thomas, Hernán, Gabriela Bortz y Santiago Garrido. 2015. "Enfoques y estrategias de desarrollo tecnológico, innovación y *policy making* para el desarrollo inclusivo". Documento de trabajo. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34696.93448>
- Thomas, Hernán, y Alfonso Buch. 2008. *Actos, actores y artefactos*. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.
- Thomas, Hernán, y Mariano Fressoli. 2007. "Repensar las tecnologías sociales: de las tecnologías apropiadas a la adecuación socio-técnica". Ponencia presentada en el Congreso Latinoamericano y Caribeño de Ciencias Sociales, 50 aniversario FLACSO.
- 2008. "En búsqueda de una metodología para investigar tecnologías sociales". En *Tecnología social: Ferramenta para construir outra sociedade*, organizado por Renato Dagnino. Campinas: Editora Kaco.
- Varsavsky, Oscar. 1969. *Ciencia, política y cientificismo*. Quilmes: Editorial de la Universidad de Quilmes.
- Wenger, Etienne. 1998. *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Williams, Raymond. 1975. *The Country and the City*. Oxford: Oxford University Press.
- Winner, Langdon. 1977. *Autonomous Technology. Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*. Cambridge, MA y Londres: The MIT Press.
- 1980. "Do Artifacts Have Politics?". *Daedalus* 109 (1): 121-136. <https://faculty.cc.gatech.edu/~beki/cs4001/Winner.pdf>
- 1986. *The Whale and the Reactor. A Search for Limits in an Age of High Technology*. Chicago-Londres: The University of Chicago Press.
- 2017. "Is There A Right To Shape Technology?". *Technopolis*. <https://www.langdonwinner.com/technopolis/2017/8/27/is-there-a-right-to-shape-technology>

SECCIÓN 1

1 | La configuración histórica del desarrollo tecnoeconómico ecuatoriano

Henry Chávez

Resumen

Inspirado en el modelo de transformaciones tecnoeconómicas de Carlota Pérez y los aportes de la antropología de sistemas mundiales de Jonathan y Kajsa Ekholm Friedman, este artículo propone una explicación cíclica del proceso de desarrollo tecnoeconómico en Ecuador, marcado por las grandes crisis económicas del sistema mundial y su relación con las diferentes olas de innovación tecnológica originadas en los países desarrollados. El caso ecuatoriano muestra que la relación entre estos ciclos de transformación en el centro y la periferia no son lineales, sincrónicos u homogéneos. En efecto, su dinámica, alcance y temporalidad dependen no solo de las innovaciones tecnológicas y de los efectos económicos que desencadenan, sino también de las condiciones económicas, políticas e ideológicas locales y globales que facilitan u obstaculizan su proceso de difusión, despliegue o implementación. Sobre la base de una amplia revisión documental y bibliográfica de archivos y fuentes secundarias, presentamos una síntesis histórica de los principales hitos del desarrollo tecnoeconómico de Ecuador y su relación con los procesos de transformación global, fundamentados en un esquema de periodización que integra y amplía críticamente el modelo propuesto por Pérez. El artículo plantea que las últimas transformaciones tecnoeconómicas experimentadas en Ecuador y en los países centrales sugieren que el sistema global se encuentra en plena fase de despliegue de una sexta ola de transformación asociada a una segunda generación de tecnologías digitales asociadas a la popularización de la web, las redes sociales, el uso masivo de datos y la inteligencia artificial. Esta hipótesis y el modelo explicativo propuesto plantean una serie de desafíos para el desarrollo tecnoeconómico del país.

Palabras clave: ciclos económicos, transformaciones tecnoeconómicas, centro-periferia, historia Ecuador, desarrollo tecnológico

En ciertas ocasiones, para entender las transformaciones en el centro del sistema mundial es necesario mirar su periferia. En esta todavía se pueden encontrar algunos rastros de los cambios históricos que ha ido dejando el proceso de reproducción global. La integración o desconexión de ciertos territorios de este proceso o los cambios de intensidad y dirección de los flujos, a menudo son señales de transformaciones más profundas. Además, si limitamos nuestro análisis al centro del sistema, varias transformaciones en la periferia pueden pasar desapercibidas. Por ejemplo, la crisis financiera de 2007-2008 en Estados Unidos, vista desde los países centrales, amenazaba con convertirse en una crisis económica mundial. Sin embargo, desde la perspectiva de la periferia, esta crisis produjo más bien una transformación hegemónica. Los denominados BRICS y otros países periféricos como Ecuador no entraron en recesión económica, sino que experimentaron tasas de crecimiento muy altas hasta 2014.

La dinámica de las relaciones centro-periferia es una de las características estructurales del conjunto reproductivo que constituye la unidad de análisis en el enfoque de sistemas globales (Ekholm y Friedman 2008, 11). Estas relaciones son producidas y reproducidas por los diferentes procesos cíclicos que dan forma al sistema mundial. Pueden cambiar de lugar o de intensidad en función del proceso reproductivo general. Los ciclos de transformación tecnoeconómica, sus periodos de auge y caída son parte de este proceso. Por esta razón, los efectos de una crisis o de una transformación tecnológica en la periferia pueden ser muy diferentes que en el centro del sistema.

No obstante, hay que tener presente que las sociedades periféricas no están simplemente en un nivel de desarrollo tecnológico más bajo debido a su ubicación en el sistema. Tanto esta como su desarrollo son el resultado del proceso general de reproducción del sistema. Es decir que su condición periférica no es una cuestión estática, sino el resultado de un proceso emergente (Friedman 1976, 10). La forma de reproducción del sistema determina que algunas áreas se desarrollen tecnológicamente más rápido, mientras otras lo hacen como proveedores de materias primas o mano de obra. Esta situación se repite cíclicamente, pero puede reconfigurarse y cambiar la distribución de roles o su ubicación de acuerdo con las necesidades del conjunto reproductivo. En ese sentido, la producción local está subordinada al proceso global de reproducción tecnológica.

Con base en este supuesto y en una lectura crítica del modelo de transformaciones tecnoeconómicas desarrollado por Carlota Pérez (1983, 2002, 2009, 2012), este artículo presenta un análisis histórico de la relación entre los ciclos de transformación tecnoeconómica del sistema global y el desarrollo económico, político, científico y tecnológico en Ecuador.

Inspirada en hipótesis schumpeterianas y neoschumpeterianas (Schumpeter 1964; Mensch 1978, Freeman y Louçã 2001), la propuesta central del modelo de Pérez es que la trayectoria del desarrollo tecnoeconómico sigue un patrón cíclico marcado por la recurrencia de grandes crisis económicas cada cuatro o cinco décadas. A esto se suma la irrupción también recurrente de olas de innovación tecnológica que transforman completamente no solo la producción y la economía, sino también la política, los imaginarios y el sentido común. Estos ciclos de innovación tienen una primera fase de irrupción y desarrollo que desembocan, tarde o temprano, en crisis económicas. Luego entran en una nueva fase de difusión y despliegue, en donde se generaliza su uso y aplicación hasta la irrupción de una nueva ola de innovaciones. Según este modelo, en los últimos tres siglos el mundo ha vivido al menos cinco grandes olas de transformación asociadas a ciertas tecnologías e insumos clave que determinaron cada una de estas épocas (tabla 1.1).

Este modelo permite explicar dichos ciclos, pero presenta una serie de problemas conceptuales y metodológicos que ya han sido analizados y desarrollados más ampliamente en trabajos previos (Chávez 2017, 2019, 2021). Aquí nos limitaremos a mencionar las principales diferencias de nuestro enfoque. Estas consisten en: 1) cambiar el foco de análisis de los países centrales a la periferia, sin perder de vista que ambos forman parte de un mismo sistema que se reproduce a escala global y cuyo análisis no puede limitarse a las fronteras nacionales; 2) enfatizar en el carácter asincrónico, no homogéneo y no lineal del proceso de irrupción, difusión y despliegue de estas transformaciones tecnoeconómicas; 3) superar el determinismo económico y el eurocentrismo en el análisis de los periodos de auge y despliegue de estos ciclos. Sobre la base de estas premisas, proponemos un esquema de periodización alternativo que considera que la quinta ola de transformación comenzó en los años cincuenta y se extendió hasta inicios de los años 2000. Desde esta perspectiva, podemos observar la emergencia de una sexta ola a inicios de los noventa. La popularización de la web dio lugar a la explosión de una nueva economía inmaterial de la que surgieron los nuevos actores económicos que dominan el mundo actualmente y que consolidaron una segunda generación de tecnologías digitales asociadas al uso masivo de datos, plataformas y redes sociales, y el desarrollo de la inteligencia artificial. Las bases de estas tecnologías e industrias vieron la luz a inicios de los años 2000 y ahora están en pleno ciclo de difusión y despliegue.

A partir de este esquema y premisas teóricas, las secciones que siguen tratarán de mostrar la relación entre los efectos de las crisis económicas y políticas en el centro y la periferia con las transformaciones tecnoeconómicas globales y locales.

Ecuador: una historia local de crisis globales

Desde el establecimiento del sistema colonial en América en el siglo XVI, el proceso de reproducción material, social y simbólica de las poblaciones que habitaban las áreas geográficas que conforman hoy Ecuador ha estado ligado a las transformaciones geopolíticas y económicas del sistema mundial. Este vínculo se intensificó a partir del siglo XVIII con la expansión del sistema capitalista que determinó: 1) la integración periódica de nuevas poblaciones, territorios y recursos a los circuitos comerciales y financieros internacionales; 2) la reconfiguración y transformación cíclica de las formas locales de organización económica, política y cultural. El estudio de la historia ecuatoriana revela, en efecto, las huellas de los ciclos de transformación global que configuraron su integración periférica en el proceso de reproducción global. Sin embargo, los efectos de estos ciclos han sido diferentes dependiendo tanto del contexto histórico y del grado de desarrollo de las estructuras internas del país como de sus vínculos con los circuitos internacionales de bienes, capital y poder (tabla 1.1).

Los datos estadísticos ecuatorianos tienen problemas de fiabilidad y comparabilidad, particularmente antes de la década de 1950. Sin embargo, con la información disponible, es posible construir algunas imágenes “panorámicas” del desarrollo histórico del país. Estas revelan los “sismos” económicos, políticos y sociales de Ecuador a lo largo del tiempo y permiten relacionarlos con las grandes transformaciones del sistema mundial: la Gran Depresión, la Segunda Guerra Mundial, la crisis del petróleo, la crisis asiática o la crisis de los *subprime* (tabla 1.1). Este ejercicio muestra, por ejemplo, que las crisis del petróleo tuvieron efectos inversos entre los países industrializados y periféricos: mientras el aumento de los precios del petróleo provocó una recesión en Estados Unidos y Europa, Ecuador experimentó un auge económico sin precedentes. Esto se explica por la importancia central de las exportaciones de petróleo para la economía ecuatoriana desde 1973. Este auge llegó a su fin a principios de la década de 1980, precisamente cuando las economías centrales comenzaron a recuperarse y los precios del petróleo cayeron, desencadenando, en cambio, una recesión en Ecuador. Un proceso similar puede ser identificado durante la última crisis financiera en Estados Unidos entre 2007 y 2008: los ingresos extraordinarios de la exportación de petróleo y otros *commodities* produjeron un nuevo auge económico que permitió que Ecuador escapara de la recesión mundial. Pero, como en el ciclo anterior, esta fase de expansión económica llegó a su fin cuando los precios de estos productos invirtieron su trayectoria a fines de 2014. Desde entonces, la economía ecuatoriana entró en una nueva recesión de la que aún no ha podido salir.

Tabla 1.1. Los ciclos tecnoeconómicos y el desarrollo

Revolución tecnológica	Revolución Industrial	La era del vapor y del ferrocarril	La era del acero, de la electricidad y la ingeniería pesada	La era del petróleo, el auto y la producción en masa	La era de la información y las telecomunicaciones	La era de Internet, los datos y la IA
Periodo histórico	1770-1830	1830-1870	1870-1930	1930-1970	1970-2000	2000-2024
Economía	<p>Quiebra de los obreros</p> <p>Regreso a la producción agrícola</p> <p>Configuración del sistema de hacienda</p> <p>Debilitamiento de los circuitos comerciales internacionales</p> <p>Endeudamiento con Inglaterra</p>	<p>Consolidación del sistema de hacienda</p> <p>Primer auge y crisis de las exportaciones cacaoteras</p> <p>Reconexión con los círculos comerciales internacionales</p> <p>Deuda inglesa</p>	<p>Desarrollo del comercio internacional</p> <p>Segundo auge de la exportaciones cacaoteras</p> <p>Desarrollo de plantaciones en la Costa</p> <p>Primeras formas de trabajo asalariado</p> <p>Desarrollo del mercado interno</p> <p>Inicio del proceso de migración a la Costa</p> <p>Primeras experiencias de producción industrial</p> <p>Desarrollo de la banca</p> <p>Liberalización del comercio</p> <p>Endeudamiento externo</p> <p>Pico y crisis de las exportaciones cacaoteras</p> <p>Crisis financiera y monetaria</p> <p>Establecimiento del patrón oro</p> <p>Creación de la moneda nacional y del banco central</p>	<p>Desarrollo de la industria textil en la Sierra</p> <p>Desarrollo de la exportación de tagua y madera de balsa a Alemania</p> <p>Integración y desarrollo del mercado interior a través del ferrocarril</p> <p>Primeras formas de proletariado urbano</p> <p>Crisis de post-guerra</p> <p>Aceleración de la migración interna</p> <p>Inicio de la exploración petrolera</p> <p>Auge y crisis de las exportaciones de banano</p> <p>Reforma agraria</p> <p>Fin del sistema de haciendas</p> <p>Generalización del trabajo asalariado</p> <p>Transición demográfica (natalidad, edad, migración a la Costa y al extranjero, urbanización)</p> <p>Desarrollo del mercado interno</p>	<p>Primer <i>boom</i> de las exportaciones de petróleo</p> <p>Crisis de la deuda externa</p> <p>Primer intento de industrialización mediante la sustitución de importaciones</p> <p>Diversificación de la producción</p> <p>Desarrollo del comercio internacional</p> <p>Expansión del Estado, de la burocracia y del gasto público</p> <p>Expansión de la clase media</p> <p>Desarrollo del sistema financiero</p> <p>Reforma neoliberal</p> <p>Crisis financiera</p> <p>Dolarización</p> <p>Importación de equipos y materiales electrónicos e informáticos</p>	<p>Dolarización</p> <p>Migración masiva al extranjero</p> <p>Efectos de la transición demográfica</p> <p>Segundo auge de las exportaciones de petróleo</p> <p>Recuperación económica y estabilización</p> <p>Aumento exponencial del gasto e inversión públicos</p> <p>Desarrollo de actividades y servicios vinculados a los contratos estatales</p> <p>Grandes proyectos de infraestructuras (carreteras e hidroeléctricas)</p> <p>Expansión de la burocracia y de la clase media</p> <p>Aumento de las relaciones comerciales y financieras con China</p> <p>Creciente déficit comercial no petrolero</p> <p>Desarrollo de actividades mineras</p> <p>Ampliación de la capacidad de generación de energía hidroeléctrica</p> <p>Desarrollo de la industria nacional de <i>software</i></p> <p>informatización de la economía</p> <p>Creación de dinero electrónico</p> <p>Caída de los precios del petróleo</p> <p>Crisis económica</p> <p>Desempleo</p> <p>Déficit público</p> <p>Deuda y venta anticipada de petróleo</p>

Tabla 1.1. (continuación)

Revolución tecnológica	Revolución Industrial	La era del vapor y del ferrocarril	La era del acero, de la electricidad y la ingeniería pesada	La era del petróleo, el auto y la producción en masa	La era de la información y las telecomunicaciones	La era de Internet, los datos y la IA
Periodo histórico	1770-1830	1830-1870	1870-1930	1930-1970	1970-2000	2000-2024
Nuevas tecnologías e industrias importadas			Equipos eléctricos El ferrocarril Telégrafo	Alimentos enlatados y embotellados Papel y envases Automóvil Motor de combustión interna	Explotación de petróleo y producción de derivados Productos petroquímicos Transporte de carga Aviones Tractores Electricidad Electrodomésticos Alimentos refrigerados y congelados Ordenadores Dispositivos electrónicos <i>Software</i> Telecomunicaciones	Telecomunicaciones Instrumentos de control Desarrollo informático Biotecnología Nuevos materiales Internet Comercio electrónico Satélites Fibra óptica Teléfonos móviles Electrónica
Infraestructuras		Vía carrozable Quito-Guayaquil	Ferrocarril Quito- Guayaquil Primer servicio telegráfico Barcos de vapor Renovación del puerto de Guayaquil para la apertura del canal de Panamá Instalación de tranvías en Quito y Guayaquil Primeras redes eléctricas en Quito y Guayaquil	Trazado de la red nacional de carreteras Apertura de la carretera al Amazonas Desarrollo de la red nacional de carreteras	Construcción de centrales hidroeléctricas y despliegue de la red eléctrica nacional Construcción de puertos y aeropuertos Construcción del oleoducto y la refinería de petróleo Establecimiento de la red de telecomunicaciones (radio, teléfono y televisión) Construcción de escuelas, universidades y hospitales	Desarrollo de redes de telefonía móvil e Internet Fibra óptica Servicios electrónicos Comunicación digital Servidores informáticos Red nacional de carreteras Centrales hidroeléctricas Universidades Edificios públicos y residenciales

Tabla 1.1. (continuación)

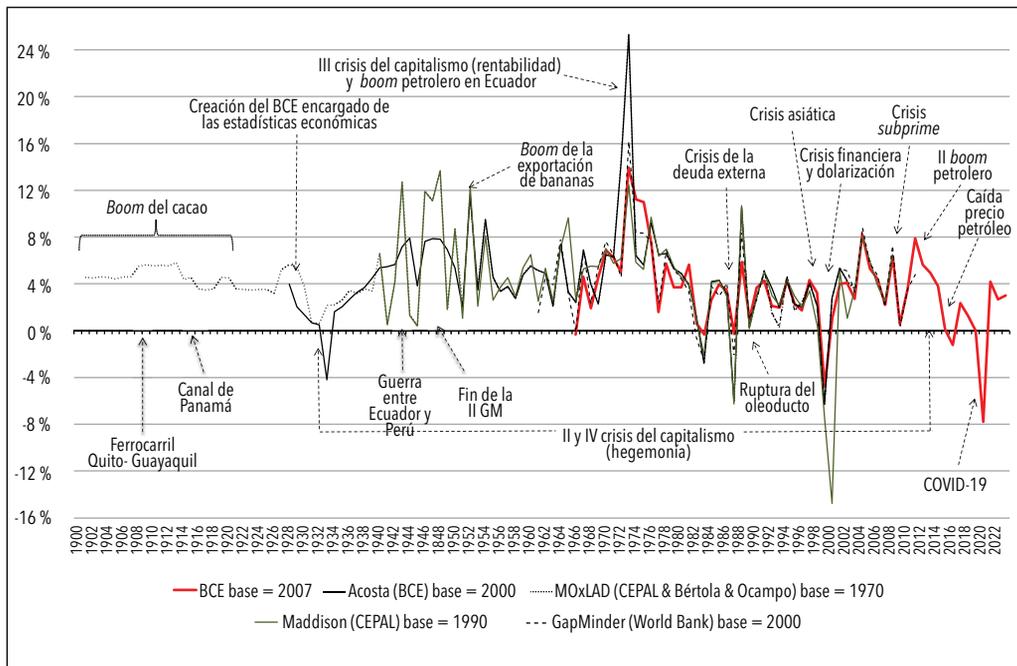
Revolución tecnológica	Revolución Industrial	La era del vapor y del ferrocarril	La era del acero, de la electricidad y la ingeniería pesada	La era del petróleo, el auto y la producción en masa	La era de la información y las telecomunicaciones	La era de Internet, los datos y la IA
Periodo histórico	1770-1830	1830-1870	1870-1930	1930-1970	1970-2000	2000-2024
Esfera político - institucional	Reformas de los Borbones	Fundación de la república	Revolución liberal	Guerra con Perú	Dictaduras militares	Revueltas contra la dolarización
	Centralización y modernización del sistema colonial	Guerras internas y externas	Hegemonía económica y política de la protoburguesía de Guayaquil	Crisis institucional	Modernización de la administración pública	Fortalecimiento del movimiento indígena y de las organizaciones sociales
	Impuestos y censos	Configuración de las fronteras y control sobre el territorio y las personas	Separación del Estado y la Iglesia	Misiones de la CEPAL y la UNESCO	Inicio del proceso de informatización	Inestabilidad política
	Rebeliones indígenas	Proyecto de "modernización conservadora" de García Moreno	Integración de las mujeres en la vida política y económica	Dictaduras militares	Surgimiento de organizaciones sociales e indígenas	Gobierno de Correa
	Rebeliones criollas	Centralización y racionalización del Estado	Comienzo de la influencia estadounidense	Reforma agraria	Retorno al régimen democrático	Reforma de la Constitución
	Guerras de independencia		Revolución Juliana		Inestabilidad política y conflictos	Reformas legales
	Fundación de la Gran Colombia		Reconfiguración institucional del Estado		Represión	Concentración de poder
			Misión Kemmerer		Injerencia de Estados Unidos	Represión
			Creación del Banco Central, el fondo de pensiones		Reforma neoliberal	Autoritarismo
			Regulación del sistema monetario y financiero		Reducción del aparato estatal	Tecnocracia
		Reorganización de la contabilidad pública		Desregulación y liberalización	Gasto público y corrupción	
		Creación de estadísticas públicas		Revueltas sociales	Asistencialismo	
					Clientelismo	
					Control de los medios de comunicación	

Tabla 1.1. (continuación)

Revolución tecnológica	Revolución Industrial	La era del vapor y del ferrocarril	La era del acero, de la electricidad y la ingeniería pesada	La era del petróleo, el auto y la producción en masa	La era de la información y las telecomunicaciones	La era de Internet, los datos y la IA
Periodo histórico	1770-1830	1830-1870	1870-1930	1930-1970	1970-2000	2000-2024
Esfera ideológica	Expulsión de los jesuitas Visitas de misiones científicas: La Condamine, Humbolt Élite influenciada por las ideas de la Ilustración	Establecimiento del sistema educativo nacional Proyecto de "modernización conservadora" de García Moreno	La reforma universitaria de García Moreno Creación de EPN, UC y UG Reubicación de los jesuitas Llegada de profesores extranjeros Desarrollo de la enseñanza científica y técnica Establecimiento de un sistema de educación pública laica Visita de misiones científicas inglesas y españolas Liberalismo	Reformas universitarias Segunda EPN Segunda oleada de profesores visitantes extranjeros Llegada de técnicos e ingenieros extranjeros Fascismo Nacionalismo Misiones científicas extranjeras (CEPAL, universidades americanas y europeas) Creación de universidades públicas y privadas	Ampliación de la población universitaria Llegada de profesores huidos de las dictaduras de Chile y Argentina Desarrollo de las primeras comunidades científicas nacionales y publicaciones Creación e institucionalización de la política y el sistema nacional de ciencia y tecnología Primeros intentos de desarrollar una cultura científica Desarrollo de la enseñanza de la ciencia y la tecnología Revolucionismo Autoritarismo Nacionalismo Neoliberalismo Socialismo	Revolucionismo Indigenismo Antiamericanismo Antineoliberalismo Socialismo El socialismo del siglo XIX Control de los medios de comunicación Estado de propaganda "Sueño ecuatoriano" Desarrollo Antiecológica Autoritarismo Sueño tecnológico Creación de nuevas universidades Reforma universitaria Limitación de la autonomía universitaria Burocratización de la universidad Política de ITS Becas Profesores visitantes del extranjero Yachay, la ciudad technoindustrial Industria espacial ecuatoriana Economía del conocimiento Buen Vivir Empresas emergentes Incubadoras Silicon Valley Innovación

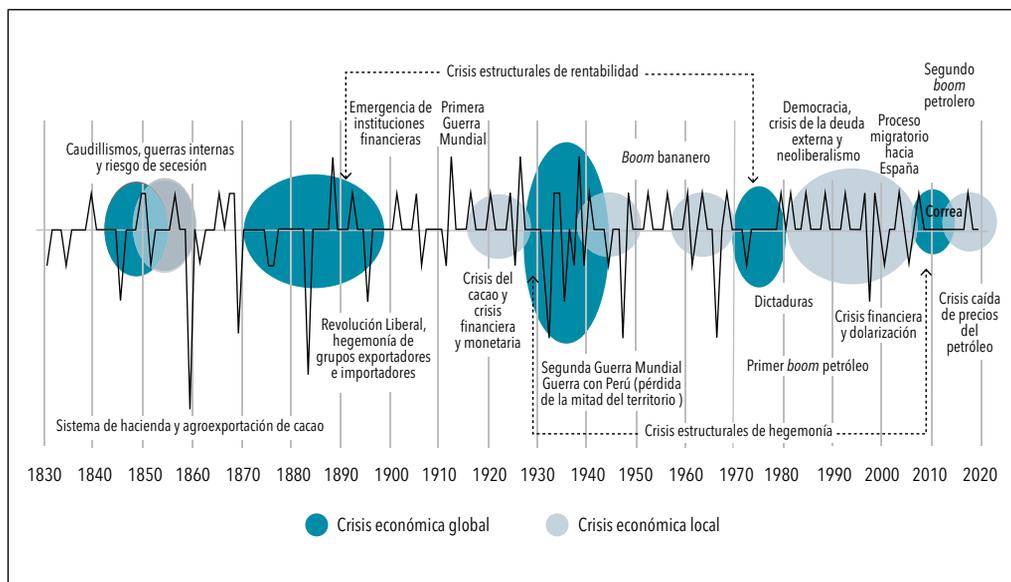
Otros fenómenos como los ciclos políticos y el contexto histórico también pueden proporcionar información sobre la relación entre estas grandes crisis y la configuración de las estructuras internas del país. La figura 1.1 superpone los cambios de gobierno por año (línea central) desde la fundación de Ecuador, los periodos de crisis del sistema global (círculos rosados), crisis locales (círculos amarillos) y otros eventos claves del desarrollo histórico del país. El número de cambios de gobierno producidos dentro del marco constitucional de cada época están representados por los picos hacia arriba de la línea central, mientras que la cantidad de cambios inconstitucionales (golpes de Estado) se grafican con un pico hacia abajo. Aunque solo es aproximada, esta visualización ofrece un panorama general de los ciclos políticos a lo largo de la historia del país y su relación con las crisis del sistema mundial y los principales acontecimientos políticos en Ecuador.

Figura 1.1. Crecimiento del PIB ecuatoriano según diferentes fuentes: 1900-2021



Fuente: BCE (2023).

Figura 1.2. Ecuador, cambios de gobierno (1830-2020)



Ciclo 1: del declive colonial a los albores del capitalismo (1770-1830)

En el primer ciclo del esquema propuesto (figura 1.1), la mayoría de las poblaciones y territorios en América Latina experimentaron un proceso de transición del sistema colonial al capitalista. Esta transición estuvo marcada por el declive del poder español, la influencia política e ideológica francesa, la consolidación de la hegemonía económica inglesa y las guerras de independencia.

El declive del Imperio español comenzó a mediados del siglo XVII bajo el reinado de Carlos II de la Casa de los Habsburgo de Austria. Con su derrota en las guerras franco-españolas, Francia se convirtió en el centro hegemónico europeo bajo el reinado de Luis XIV. Esta hegemonía se reforzó tras la muerte del rey español, que marcó la transición de la dinastía de los Habsburgo a la de los Borbones de Francia.¹ Así, bajo la influencia francesa, Felipe V, rey de España, y sus sucesores, Felipe VI y Carlos III, llevaron a cabo una serie de reformas a lo largo del siglo XVIII destinadas a desarrollar la

¹ Sin heredero directo, Carlos II fue sucedido por Felipe V, nieto de su hermana María Teresa y de Luis XIV. Esta sucesión desencadenó una guerra entre 1701 y 1714 entre Austria, Inglaterra, Portugal, Países Bajos, Prusia, Saboya y Hannover, que apoyaban la pretensión de la dinastía de los Habsburgo de mantener la Corona española, y Francia y Baviera, que apoyaban al nieto de Luis XIV de la dinastía de los Borbones. Aunque Francia acabó imponiendo el reconocimiento de Felipe V como rey de España, los tratados de paz de Utrecht, que marcaron el final de la guerra, establecieron una serie de condiciones y repartos territoriales que debilitaron la posición de España e incluso de Francia y marcaron el inicio del ascenso de Inglaterra como nueva potencia hegemónica.

economía, la educación, las artes y la cultura, pero sobre todo a reformar la administración del reino español en Europa y en ultramar. Aunque estas reformas tardaron mucho tiempo en arraigarse en América, acabaron por trastocar el sistema colonial que hasta entonces se había fundamentado en una administración descentralizada y una estructura de poder relativamente autónoma apuntalada en alianzas locales.

Siguiendo el ejemplo francés, estas reformas sentaron las bases de un Estado centralizado administrado por funcionarios públicos profesionales. Este proceso de modernización dio un nuevo significado a las relaciones coloniales. En el nuevo sistema, las colonias ya no se consideraban como extensiones del territorio español, sino como instrumentos cuya función era financiar el desarrollo de la metrópoli. Como resultado, su administración tuvo que ser racionalizada, subordinada y controlada directamente por la Corona española. Esto dio lugar a una reestructuración del sistema de administración colonial, la sustitución de las autoridades locales por representantes directos del Estado central, la realización de censos de población, la reestructuración del sistema fiscal y del comercio colonial, y la restricción del poder de la Iglesia, uno de cuyos episodios más importantes fue la expulsión de los jesuitas en 1767.

Establecidas en diferentes momentos del siglo XVIII, estas reformas tuvieron efectos contradictorios en el desarrollo de las colonias. Por un lado, trajeron a América la ola de modernización inspirada en las ideas de la Ilustración en la que se formaron las élites locales que luego lideraron el proceso de independencia del continente. Por otra parte, pusieron fin al sistema relativamente autónomo de convivencia entre los colonos y las poblaciones indígenas, que había sido la base de la dominación española hasta entonces. En la nueva configuración colonial se intensificó la explotación de los indígenas y se restringió su autonomía. Esto desencadenó una serie de rebeliones que fueron brutalmente reprimidas.

En conjunto, estas reformas pueden ser interpretadas como innovaciones sociales y sus efectos como la expresión del proceso de destrucción creativa que acompañó el nacimiento del sistema capitalista. Estas reformas fueron, de hecho, un intento de la Corona española de hacer frente a la expansión del poder comercial y marítimo de Inglaterra. Sin embargo, la configuración institucional elegida por España resultaba caduca frente a los nuevos retos planteados por la Revolución Industrial que se iniciaba en Derbyshire, Lancashire o Birmingham. Así, a finales del siglo XVIII, el auge de la industria inglesa ya había desplazado a la producción textil colonial, uno de cuyos centros de producción estaba ubicado en la Real Audiencia de Quito. Esto desencadenó una larga crisis en los territorios coloniales que produjo la aniquilación casi total de los obrajes quiteños, la reorientación de la economía hacia la producción agrícola y la consolidación del sistema de haciendas con

base en la concentración de grandes extensiones de tierra y la explotación de los pueblos indígenas (Ayala Mora 1993, 25).

Según una de las primeras estimaciones de población disponibles (Acosta 2001, 37), en 1825, la futura República del Ecuador tenía apenas 488 000 habitantes dispersos en un territorio de más de 700 millones de km². Esto permite suponer que a finales del siglo XVIII el número de habitantes era aún menor. Este déficit demográfico, el aislamiento y la falta de vías de comunicación entre las regiones, resultado de las condiciones geográficas de los Andes, sugieren que las relaciones de este país con los circuitos comerciales y financieros fueron muy marginales hasta finales del siglo XVIII y que, muy probablemente, la economía local era poco diversificada y orientada al autosustento local. En este contexto, aparte de la aniquilación de la producción textil artesanal, los efectos tecnoeconómicos de la primera ola de desarrollo capitalista en estos territorios parecen haber sido muy limitados.

Sin embargo, el desarrollo de la educación, las artes y la cultura durante el mismo periodo y en especial los primeros movimientos de independencia a inicios del siglo XIX, sugieren que los efectos de esta primera ola fueron principalmente políticos e ideológicos. Esto se explica por la existencia de una élite que mantuvo vínculos muy fuertes con Europa y las ideas de la Ilustración. Parte de esta élite se había formado según los preceptos de la Universidad Jesuita de Quito, que según algunos historiadores tenía profesores que estaban muy al día en estas ideas y tenían la mayor biblioteca del Virreinato antes de su expulsión (Núñez Freile 2015, 10). Además, las visitas de la Misión Geodésica Francesa dirigida por La Condamine, y luego del alemán Humboldt, así como la independencia de Estados Unidos y la Revolución francesa marcaron el espíritu de esta generación. Estas transformaciones dentro del marco socioinstitucional e ideológico probablemente fueron las principales innovaciones que esta ola trajo a la periferia.

La insurrección de Quito en 1809, las guerras de independencia, la fundación de la Gran Colombia en 1819 y su disolución en 1830, fueron el resultado de todo el proceso de transformación sistémica que había comenzado a principios del siglo XVIII con el declive del Imperio español y la consolidación de la hegemonía francesa. Sin embargo, gracias a la Revolución Industrial, fueron los ingleses quienes se beneficiaron de esta primera ola de desarrollo capitalista y terminaron integrando a las antiguas colonias españolas como la periferia del nuevo sistema mundial bajo su hegemonía. Este proceso se completó con la ayuda de un nuevo orden institucional basado en la división del antiguo territorio colonial en repúblicas “democráticas”, “independientes” e impotentes, y su subordinación al poder inglés gracias a una vieja tecnología adaptada a las nuevas condiciones geopolíticas: los créditos internacionales.

Ciclo 2: de la génesis del Estado ecuatoriano a su primera modernización (1830-1870)

Con la implosión de la Gran Colombia en 1830, Ecuador apareció en el contexto político regional como una unidad de poder diferenciado, pero no necesariamente autónomo. Esta unidad inició un largo y complejo proceso de configuración y consolidación interna y externa de sus fronteras y sus estructuras políticas, sociales y económicas (Deler 1981). El antiguo Departamento del Sur, ahora República del Ecuador, se dividió administrativamente en tres regiones: el Departamento de Quito en el norte, el Departamento del Azuay en el sur y el Departamento del Guayas en la Costa. La base de este proceso de configuración fue un pacto bastante débil entre tres élites económicas diferenciadas regionalmente: los hacendados de la Sierra norte alrededor de Quito, los propietarios y artesanos de la Sierra sur alrededor de Cuenca y los latifundistas y comerciantes agroexportadores de la Costa alrededor de Guayaquil.

El pacto entre estas tres élites no duró mucho, implosionó y luego dio paso a un largo periodo de inestabilidad política, con varios intentos de consolidación institucional y modernizaciones fallidas que han tenido consecuencias hasta la actualidad.

En el ámbito económico, esta división se sostenía en una estructura productiva bicéfala con un sistema de “hacienda” en toda la Sierra, que abastecía de productos agrícolas y artesanales al mercado interno, y las grandes plantaciones de cacao para la exportación en la Costa, que eran el único vínculo con el mercado internacional. Esta configuración esquizofrénica pronto demostró ser muy conflictiva y volátil (Acosta 2001; Chiriboga 1980; Hurtado 1988; Manguashca 2012). Con una organización económica a caballo entre la tradición colonial y la integración en el comercio internacional, las poblaciones que formaban la nueva república tuvieron que hacer frente a los cambios que trajo consigo la segunda ola de transformación tecnoeconómica del capitalismo. En efecto, mientras América Latina se reconfiguraba y las nuevas repúblicas trazaban sus fronteras, en Inglaterra, Europa y Estados Unidos surgía un nuevo paradigma tecnoeconómico en torno a la máquina de vapor, los ferrocarriles y el carbón barato.

Aunque los efectos de esta ola sobre la economía local fueron mayores que en el ciclo anterior, el aislamiento geográfico, la inestabilidad política interna, el peso de las estructuras coloniales y la estructura demográfica del país impidieron una integración más dinámica en el proceso de reproducción capitalista. El auge de la producción y exportación de cacao durante las décadas de 1830 y 1840 fue probablemente el principal efecto de esta ola. La mejora de la capacidad de compra en los países centrales, especialmente en Inglaterra, aumentó la demanda de productos importados como

el cacao y el chocolate. La élite guayaquileña, aprovechando esta situación, se especializó en la exportación de materias primas y en la importación de productos manufacturados. Esta estrategia fue la base de su futura dominación. No obstante, la mayor parte del proceso de reproducción local se limitó al mercado interno, que seguía poco diversificado y dependía de un marco institucional y cultural arraigado en la tradición colonial.

Según el esquema de Pérez (figura 1.1), la fiebre de los ferrocarriles y la crisis de 1847 en los países centrales marcaron la transición entre las fases de instalación y el despliegue del nuevo paradigma tecnoeconómico. En Ecuador, este periodo marcó el final del primer auge de las exportaciones de cacao y el comienzo de una larga etapa de inestabilidad política que llevó al país al borde de la secesión (figura 1.2). Estos conflictos se resolvieron décadas más tarde con la llegada de García Moreno al poder y la implementación de su proyecto de “modernización conservadora” que desencadenó un nuevo ciclo en el proceso de institucionalización y consolidación del Estado ecuatoriano. Católico fundamentalista y admirador de Napoleón III y del Segundo Imperio Francés, del que fue testigo durante su estancia en París, García Moreno puso en marcha una serie de reformas y creó instituciones destinadas a modernizar el Estado y actualizar sus infraestructuras y capacidades tecnológicas. Sin embargo, su proyecto se basaba en un modelo político autoritario y subordinado a la Iglesia. Paradójicamente, él fue el principal promotor de las innovaciones institucionales e ideológicas derivadas de esta segunda ola de transformaciones, pero adaptadas a sus creencias religiosas.

Como en el caso anterior, los efectos tecnoeconómicos del despliegue de este segundo paradigma parecen menos importantes que sus efectos políticos e ideológicos. Este periodo estuvo marcado por el desarrollo de la costa oeste de Estados Unidos, en particular de California, debido a la fiebre del oro que atrajo mucha migración y estimuló los flujos comerciales en toda la costa del Pacífico del continente. Este mismo proceso llevó a la construcción del ferrocarril de Panamá en la década de 1850 para facilitar el comercio entre las dos costas de Estados Unidos, que en ese momento todavía no concluía el ferrocarril Transamericano. Esta infraestructura sin duda transformó el transporte y el comercio entre el Pacífico y el Atlántico, y esto repercutió positivamente en la economía ecuatoriana, especialmente en la Costa. Sin embargo, las guerras locales internas y externas durante este periodo impidieron que el resto del país aprovechara este impulso.

Solo con la puesta en marcha del proyecto de “modernización conservadora” de García Moreno, los efectos de estas transformaciones empezaron a desencadenar un proceso de desarrollo local que se intensificó a partir de la década de 1870, con el segundo auge de las exportaciones de cacao. Durante su segundo mandato, de 1869 a 1875, García Moreno puso en marcha una serie de proyectos para buscar recuperar el atraso de

Ecuador frente al progreso técnico europeo, del que ya había sido testigo en la década de 1850. La Escuela Politécnica, la Escuela de Bellas Artes, el Observatorio Astronómico, el ferrocarril, el telégrafo, entre otros, fueron creados durante este periodo. Aunque tardíos, estos proyectos dan cuenta de la existencia de un proceso de difusión simbólica de este segundo paradigma y el desarrollo de una voluntad política dispuesta a implementarlo en el sistema tecnoeconómico local. Desafortunadamente, la mayoría de estos proyectos quedaron inconclusos o fueron desmantelados después del asesinato de García Moreno en 1875. El rechazo de su proyecto de modernización –venganza política de sus opositores contra su autoritarismo y fanatismo religioso– retrasó aún más la introducción de innovaciones como el telégrafo e incluso el ferrocarril. Estas tuvieron que esperar varias décadas antes de poder ser implementadas.

Ciclo 3: de la “larga” a la “gran” depresión (1870-1930)

A finales del siglo XIX, una nueva crisis golpeó Europa y Estados Unidos, marcando el punto de inflexión entre las fases de instalación y despliegue de una tercera ola de transformaciones. Ecuador, por su parte, estaba en plena guerra civil entre las élites conservadoras de la Sierra aliadas con la Iglesia y las élites liberales de la Costa aliadas con comerciantes, banqueros y campesinos. La denominada Revolución Liberal terminó por imponer la hegemonía política y económica de la burguesía embrionaria de la Costa, cuyos intereses estaban en el mercado internacional (Acosta 2001; Ayala Mora 1993; Paz y Miño 2011). La relación entre este proceso de transformación local y la crisis en el centro del sistema no es obvia, pero su análisis revela elementos esenciales para entender el proceso de reconfiguración de Ecuador como periferia de un sistema mundial bajo la hegemonía norteamericana (Maignashca 2012).

Primero debemos considerar las características de la estructura socioeconómica de Ecuador en ese momento. Con una población aproximada de un millón de personas, 80 % de las cuales vivían y trabajaban en las haciendas de la Sierra en condiciones de semiesclavitud y cuya producción se destinaba principalmente al mercado interno, las posibilidades de desarrollo tecnoeconómico y de integración al sistema mundial eran bastante limitadas. Además, hasta inicios del siglo XX, su posición geográfica, su topografía andina y su vegetación ecuatorial determinaron un relativo aislamiento del país de los principales circuitos y flujos comerciales y financieros del sistema mundial.

Por ejemplo, antes de la construcción del ferrocarril, en 1908, el viaje de Guayaquil a Lima era más fácil y rápido que de Guayaquil a Quito (Acosta

2001, 28). De igual manera, antes de la apertura del canal de Panamá en 1914, el comercio entre Ecuador y Europa era complicado y costoso. Para llegar a o desde Guayaquil, los comerciantes solo tenían dos opciones: pasar por el cabo de Hornos en un viaje que podía tomar entre tres y cuatro meses, o transportar las mercancías a Panamá, cruzar el istmo en mulas y, solo después, embarcar la carga hasta su destino final en el Atlántico (Mabry 2004, 3; Llorca-Jaña 2012, 213). Aunque la inauguración del ferrocarril de Panamá en 1855 redujo sustancialmente el costo y el tiempo de este viaje, que podía durar entre dos y tres meses, los flujos comerciales se mantuvieron limitados hasta que se puso en funcionamiento el canal.²

El auge de las exportaciones cacaoteras a partir de 1880, resultado del desarrollo de ciertas innovaciones en la industria chocolatera y pastelera en Europa, y luego en Estados Unidos,³ creó las condiciones materiales para acelerar la integración de Ecuador en los circuitos comerciales internacionales.

Enriquecidos por la exportación de cacao, algunos hacendados ampliaron su esfera de comercio: compraron barcos de vapor y buques, invirtieron en bancos, compañías de seguros comerciales y empresas manufactureras. La familia Seminario y sus descendientes lograron abrir un banco en Francia, fundaron Deutsch Ecuador Cacao y mantuvieron fuertes vínculos en otros países europeos (Paz y Miño 2011, 4).

Entre 1890 y 1912, otras familias como los Durán Ballén, los Puga, los Caa-maño y los Aspiazu también fundaron empresas con sede en Hamburgo y Londres (Maiguashca 2012, 82; Chiriboga 1980, 238). Estas familias de productores y comerciantes desarrollaron vínculos con los circuitos comerciales y financieros internacionales que se convirtieron en los canales de transmisión e integración de Ecuador en el proceso de reproducción global del sistema.

La relación entre la crisis internacional de la década de 1890 y la Revolución Liberal en Ecuador se da precisamente en el proceso de desarrollo de estos canales de transmisión. Esta crisis fue la fase final del periodo conocido

² Según los datos disponibles, entre 1851 y 1860 Ecuador exportó una media de 7000 toneladas/año, es decir, unos 11 cargueros de la época (600 toneladas). Entre 1861 y 1870, la exportación media aumentó a 8500 toneladas/año, que podían transportarse con 6,5 cargueros de la época (1300 toneladas) a través del Atlántico (Llorca-Jaña 2012, 213; Maiguashca 2012, 78). Solo después de la apertura del canal de Panamá el volumen de exportación alcanzó las 50 000 toneladas/año y el tráfico comercial con el puerto de Guayaquil aumentó: "Even Guayaquil, a city that for years has been a hissing and a byword to the masters of all ships plying up and down the west coast because of its absolute indifference to all requirements of sanitation, has prepared for a campaign of cleaning-up, in order that it may become a port of call for all the ships passing that way [...] Chile, Peru, and Ecuador – all three have caught the spirit of the new era which a completed canal proclaims, and are striving to set their houses in order for the quickened times they see ahead" (Haskin 1913, 185).

³ Innovaciones suizas, como el chocolate con leche, inventado en 1875 por Daniel Peter con la ayuda de Henri Nestlé, o la técnica del conchado, inventada en 1879 por Rodolphe Lindt, sentaron las bases de la expansión industrial y comercial de la producción de chocolate a finales del siglo XIX. Las grandes multinacionales que hoy controlan el mercado del chocolate, como Cadbury, Nestlé, Lindt o Hershey, se fundaron en esta época.

como la “larga depresión” que ocurrió entre la crisis financiera de 1873 y 1897 (Schumpeter 1964; Rothbard 2002; Robitaille 2008; Musson 1959). A pesar de la caída de los precios y las tasas de ganancia que caracterizaron esta época, la economía no entró en una recesión global. Por el contrario, según algunos analistas, durante este periodo la producción y el comercio mundiales continuaron desarrollándose, los salarios y las condiciones de vida de la población mejoraron e incluso la producción y el consumo de bienes importados o de lujo aumentaron. Esto explica por qué, a pesar de la crisis, las exportaciones de cacao ecuatoriano incrementaron considerablemente a partir de 1880. Si bien hubo picos en el desempleo y una desaceleración económica, especialmente durante las crisis de 1873 y 1893, estos no afectaron a todos los países de la misma manera. La derrota de Napoleón III en la guerra franco-prusiana llevó a Francia a la recesión y a la unificación del Imperio alemán, que experimentó, en cambio, un crecimiento económico acelerado. Este crecimiento, basado en el desarrollo de las industrias de la nueva ola tecnoeconómica, como la química y la electricidad, permitió que Alemania alcanzara y superara el nivel de industrialización del Imperio británico. Del otro lado del Atlántico, tras el final de la Guerra de Secesión, Estados Unidos también entró en un proceso de expansión territorial y económica. Al igual que Alemania, este proceso fue impulsado por el desarrollo de las innovaciones de esta tercera ola tecnoeconómica cuyo éxito llevó a este país a la carrera por la hegemonía mundial a principios del siglo XX.

Estas transformaciones en el corazón del sistema fueron transmitidas a la periferia a través de canales comerciales, financieros y políticos. Como ya se mencionó, en el caso de Ecuador, estas correas de transmisión fueron desarrolladas y controladas por la “protoburguesía” de Guayaquil. Esta élite estableció nuevos vínculos con las potencias emergentes: primero con Alemania, que convirtió a Hamburgo en el principal puerto de entrada de las exportaciones de cacao ecuatoriano a Europa hasta la Primera Guerra Mundial; y, más tarde, con inversionistas y empresarios estadounidenses. Estos últimos proporcionaron el capital y la tecnología necesarios para construir el ferrocarril e instalar los “nuevos” servicios de la época: tranvías, centrales eléctricas, líneas telegráficas y telefónicas (Paz y Miño 2002; Gomezjurado 2014). La forma de este proceso de difusión del paradigma tecnoeconómico hacia la periferia muestra la importancia del papel de las élites en la integración subordinada del país al proceso de reproducción global del sistema.

No obstante, a pesar de su desarrollo, la intensidad de estos vínculos siguió siendo débil. La mayor parte del país seguía bajo una lógica de auto-subsistencia con base en una estructura económica primaria desconectada de los circuitos internacionales. Según estas condiciones, se puede asumir que la crisis estructural de la década de 1890 no tuvo efectos económicos inmediatos en Ecuador. Sus consecuencias fueron más políticas y a largo

plazo. En efecto, el triunfo de los liberales sobre los conservadores en la guerra civil de 1895 inauguró un nuevo ciclo político que duró tres décadas.

Durante este periodo, la élite de Guayaquil, alimentada por el auge de las exportaciones cacaoteras, introdujo en el país un proyecto que buscaba liberar la mano de obra encerrada en las haciendas de la Sierra y desencadenar un desarrollo económico orientado a la exportación. A pesar del relativo fracaso de este proyecto, estas transformaciones institucionales aceleraron y fortalecieron la incorporación periférica de la economía local al sistema global.

Este proceso de transformación local tuvo lugar entre el final de la “larga depresión” en Europa y Estados Unidos y el auge capitalista que precedió a la Primera Guerra Mundial, impulsado por las innovaciones tecnológicas de la tercera revolución tecnológica (Pérez 2002; Schumpeter 1964). La caída de la tasa de rentabilidad de las inversiones que fue el origen de la crisis de los años 1890 (Duménil y Lévy 2009a; Duménil 2011) incitó a los países centrales a exportar capital e integrar nuevas zonas periféricas a su proceso de reproducción. Nuevas tecnologías, nuevas industrias, barcos más rápidos y grandes, el canal de Panamá y el ferrocarril: todos estos proyectos, cuyos objetivos individuales eran restaurar el crecimiento y la rentabilidad del capital en los países centrales, ayudaron a acelerar la integración de Ecuador en el sistema mundial como proveedor de materias primas.

Sin embargo, este mismo proceso que desencadenó un periodo de auge económico en el país, especialmente para las élites de la Costa, también creó las condiciones para la primera gran crisis económica, financiera y monetaria de Ecuador unos años después. Los vínculos entre la élite financiera y comercial y los gobiernos de este periodo liberal impidieron la creación de regulaciones y controles sobre sus instituciones financieras. En este contexto, y con una mayor dependencia del comercio internacional, la caída de las exportaciones cacaoteras por la Primera Guerra Mundial desencadenó una crisis financiera y monetaria general que sumió al país en una larga depresión y puso fin a la hegemonía política de la élite liberal.

Este ciclo de transformación “liberal”, correlato periférico de la tercera ola de desarrollo tecnoeconómico, muestra que el proceso de difusión de las transformaciones tecnoeconómicas en el centro del sistema hacia las zonas periféricas no es ni directo ni sincrónico, sino difuso y de largo plazo. Esta característica abre la posibilidad a la coexistencia e interacción de innovaciones y crisis resultantes de diferentes olas tecnoeconómicas en un mismo espacio y tiempo histórico. Esto es precisamente lo que sucedió en Ecuador al inicio de la cuarta ola de transformación tecnoeconómica.

Ante el colapso económico y financiero de principios de la década de 1920, ciertas fuerzas políticas y sociales, en asociación con los militares, intentaron reformar el régimen financiero liberal y recuperar el control

estatal sobre el sistema económico y financiero. Durante este periodo, y bajo la dirección de la misión Kemmerer, se crearon una serie de instituciones como el Banco Central, la moneda nacional única (sucre), el primer fondo de pensiones y otros órganos de control y supervisión económica (Acosta 2001, 85; Paz y Miño 2000, 2013). Los primeros intentos de industrialización del país, particularmente en la producción de textiles, harina, azúcar, cerveza, alcohol y alimentos también datan de esa época (Luna 2013). Sin embargo, a pesar de todos estos esfuerzos, las aún débiles estructuras económicas del país se enfrentaron a una nueva crisis sistémica: la Gran Depresión de los años treinta.

La creciente dependencia de los mercados internacionales y del capital favoreció la rápida transmisión de esta crisis que, a diferencia de la anterior, tuvo efectos directos en la economía ecuatoriana. Aún bajo los efectos de la crisis financiera local, los nuevos desafíos económicos y geopolíticos introducidos por esta crisis sistémica desencadenaron la peor espiral de inestabilidad política en la historia del país. Veintitrés gobiernos se sucedieron entre 1930 y 1949 y la guerra con Perú se saldó con la pérdida de más de la mitad del territorio del país (De la Torre 1993).

A partir de mediados de los años treinta se intensificó la lucha por el control geopolítico de áreas y recursos estratégicos como el petróleo y otras materias primas. Por un lado, el auge de la economía y la industria alemanas fortaleció sus vínculos económicos y sus influencias políticas e ideológicas en la región. Por otro lado, la política panamericanista de Estados Unidos buscaba neutralizar la influencia alemana en sus áreas de interés. Esta presión diplomática y militar externa no hizo sino agravar la ya débil y conflictiva situación interna del país. Así, los procesos y acontecimientos históricos locales e internacionales que tuvieron lugar hasta el final de la Segunda Guerra Mundial marcaron un antes y un después para el país. Cambiaron completamente su fisonomía.

Ciclo 4: del cambio de hegemonía a la crisis de rentabilidad (1930-1970)

La guerra con Perú y la pérdida de territorio nacional le costó el cargo al presidente liberal Arroyo del Río, quien tras un golpe de Estado fue sustituido en 1944 por Velasco Ibarra, una de las figuras más influyentes en la política ecuatoriana hasta la década de 1970 (De la Torre 2008; Andrade 2002; Hurtado 1988; Quintero y Silva 1991; Manguashca y North 1991). Aunque también terminó con otro golpe de Estado en 1947, este nuevo gobierno permitió la salida del largo periodo de inestabilidad política que se instauró en el país desde los años veinte. Este caos político que amenazaba la existencia misma

de Ecuador era la manifestación local de la gran transformación sistémica que se estaba produciendo a escala mundial. Esta trastocó no solo las relaciones económicas y geopolíticas del país, sino también sus imaginarios.

El análisis que hace De la Torre (1993) de este periodo revela una contradicción fundamental entre los imaginarios de los actores que contribuyeron al ascenso y caída del velasquismo y una realidad cada vez más ajena, cuyo control se les escapaba. Según los archivos aportados por el mismo autor, los conservadores de la época estaban convencidos de que la raíz de todos los problemas nacionales era el caos moral producido por el secularismo y la influencia de sectas internacionales como la masonería, los judíos, los comunistas y los nazis. Para ellos, los liberales eran los representantes locales de estas sectas y su subordinación a designios extranjeros, oscuros y antinacionales fue la causa de la pérdida de territorio con Perú (De la Torre 1993, 91). Más allá de su lectura ideológica, estos argumentos revelaban un malestar entre las élites conservadoras que se encontraban impotentes ante cambios económicos y geopolíticos sobre los que no tenían control. Acusaban a las fuerzas internacionales “oscuras” y “secretas” que conspiraban contra la “moral nacional”, es decir, su moral, su *statu quo*. Esta fuerza extranjera y oscura que restringió su poder fue el sistema capitalista mundial que estaba redefiniendo sus fronteras y roles. En esta nueva organización, Ecuador profundizó su posición periférica dependiente y, como resultado, sus élites perdieron el control sobre sus territorios, actividades económicas y poblaciones.

Del otro lado de la alianza “improbable” que llevó a Velasco Ibarra al poder estaban los comunistas, socialistas y liberales independientes. Para ellos, el problema del país estaba en las estructuras semif feudales que persistían hasta entonces y, por lo tanto, la solución era su eliminación y el desarrollo de la industria nacional. Para alcanzar el socialismo, creían que primero debían consolidar el capitalismo local para desarrollar las fuerzas productivas y preparar las condiciones para la revolución. La oligarquía liberal en el poder era para ellos un obstáculo para construir un proyecto capitalista nacional. Estaban al servicio de empresas extranjeras, de las sectas francmasónicas o del nazismo (De la Torre 1993, 97). Para ellos también, el problema eran las fuerzas extranjeras que impedían el desarrollo nacional. Sin embargo, no entendían que ellos y su proyecto revolucionario eran parte de esas fuerzas extranjeras que buscaban transformar el país en función de las necesidades de reproducción de un sistema más amplio que no alcanzaban a comprender. Querían hacer la revolución para cambiar una realidad que ni siquiera existía en el país. Por lo tanto, primero debían construirla para luego transmutarla. Este enfoque ideológico no era más que otro reflejo del mismo proceso de transformación sistémica global al que temían los conservadores.

La redefinición de los límites y de los roles del proceso de reproducción sistémica se desarrollaba tanto en la esfera económica (articulando,

por ejemplo, nuevas zonas periféricas), en la política (organizando alianzas internacionales en torno a nuevos polos hegemónicos) como en la ideológica (homogeneizando los imaginarios locales a través de la circulación de ideas, textos y expertos). En Ecuador, estas transformaciones económicas y geopolíticas fueron confrontadas con nuevas ideas importadas de Europa y otros países latinoamericanos más conectados a los circuitos internacionales: comunismo, fascismo, socialismo, progresismo, etc. La tensión creada entre la realidad vivida y la realidad imaginada explica gran parte del conflicto político de la época. Cuanto más las élites locales trataban de controlar y moldear la realidad de acuerdo con sus imaginarios, más ajena y autónoma se hacía esa realidad. Cuanto más buscaban modernizar la sociedad ecuatoriana, más irracional e incomprensible se volvía. Pero en este movimiento, los límites del sistema se estaban reconfigurando. Al reproducir estos imaginarios hegemónicos, los mismos actores locales ayudaron a transformar sus localidades, permitiendo así su integración en el sistema. Sin embargo, esta integración se producía no necesariamente según sus planes, sino de acuerdo con las necesidades del proceso de reproducción sistémica. El resultado fue una criatura que no podían controlar ni entender, y que incluso los determinaba.

Parece razonable pensar que la alianza que llevó al poder a Velasco Ibarra fue una reacción colectiva “inconsciente” ante aquellas fuerzas oscuras e incomprensibles que volvían incontrolable al país y amenazaban con desintegrarlo. Estas fuerzas no eran las sociedades secretas, sino la cuarta ola de transformación tecnoeconómica del sistema mundial que estaba reconfigurando el papel periférico del país en la nueva división internacional del trabajo bajo la hegemonía estadounidense.

Para el sistema capitalista mundial, la crisis de los años treinta y la guerra que siguió fueron una de las mayores convulsiones de su historia. Marcaron el cambio de centro hegemónico de Europa a Estados Unidos. Del mismo modo, para Ecuador, este periodo también se vivió como una crisis, una ruptura, en el sentido más general del término. Esta crisis cambió tanto la configuración estructural de este espacio que el nombre “Ecuador” ya no significaba la misma realidad.

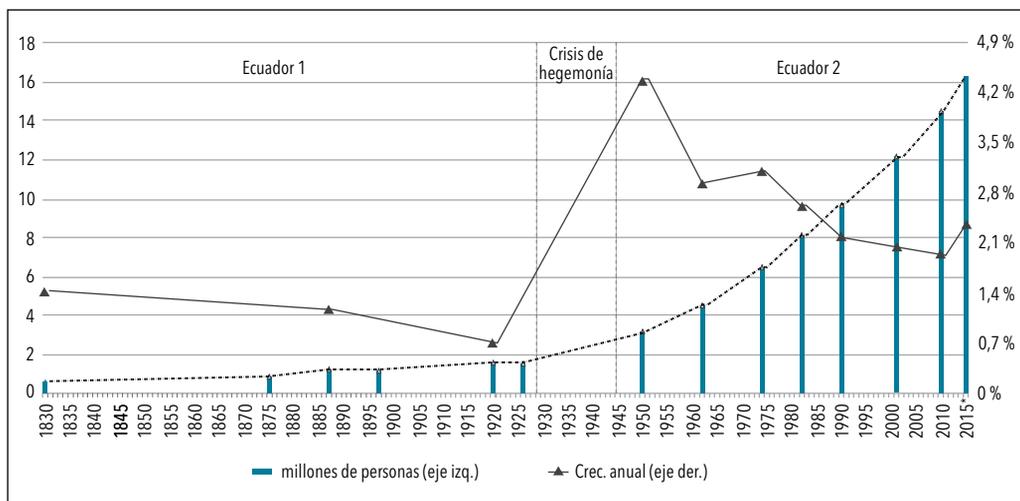
El Ecuador que se fundó en 1830 desapareció entre 1930 y 1950. La nueva configuración histórica que tomó este nombre ocupaba ahora menos de la mitad del territorio, pero con tres veces más habitantes (3,2 millones según el censo de 1950). El sistema de haciendas pasó por un proceso de descomposición y la articulación a los mercados internacionales se hizo más profunda y dinámica. Los pocos experimentos industriales que sobrevivieron a la crisis y se beneficiaron de la ausencia de competidores extranjeros colapsaron rápidamente frente al potencial industrial estadounidense, que reorientó su producción después del final de la guerra (Luna 2013, 51).

La configuración del sistema mundial tras la guerra provocó nuevas tensiones: Guerra Fría, independencia de antiguas colonias, revoluciones nacionalistas y socialistas, etc. Estas fueron parte de un lento proceso de reestructuración del sistema mundial bajo el nuevo centro hegemónico: Estados Unidos. Sin embargo, este nuevo contexto de conflictos internacionales y locales estuvo acompañado por casi tres décadas de crecimiento económico sostenido en los países centrales. Esta expansión económica inició un proceso de creciente integración e intensificación de las relaciones con muchas regiones, países, zonas, territorios y poblaciones hasta ahora relativamente desconectados.

El principal mecanismo de esta integración fue el comercio internacional. Gracias al despliegue del nuevo paradigma tecnoeconómico con base en la producción de masa, la expansión del poder adquisitivo en Europa y Estados Unidos produjo un crecimiento exponencial de la demanda. Paralelamente, el capital de esos mismos países, combinado con el capital local de países periféricos, proporcionaba materias primas y productos sin valor añadido. Las condiciones desiguales y crecientes de comercio entre el centro y la periferia profundizaron la dependencia comercial y financiera.

En Ecuador, este proceso se reflejó en el auge de las exportaciones de banano en los años cincuenta. Esto intensificó el vínculo del país con la economía mundial y cambió su estructura económica radicalmente (Larrea 1985, 1986). El antiguo orden social y económico fundamentado en relaciones de producción seudofeudales, con una alta concentración demográfica en la Sierra, empezó a desintegrarse con la generalización del trabajo asalariado en las plantaciones bananeras. Esta “innovación social” en la organización de la producción –reflejo periférico y tardío del cuarto paradigma tecnoeconómico– se extendió rápidamente hacia otros sectores

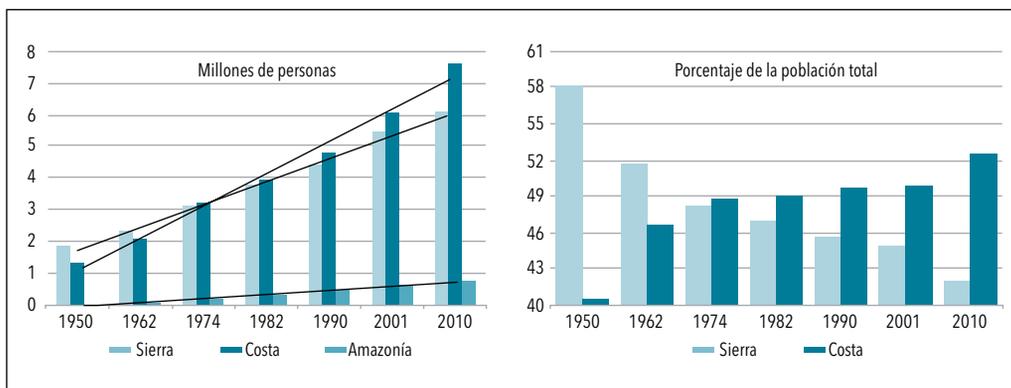
Figura 1.3. Crecimiento de la población ecuatoriana (1830-2015)



* Proyección INEC (2016).

Fuente: INEC, Gapminder.

Figura 1.4. Distribución de la población ecuatoriana por región (1950-2010)



Fuente: INEC (2016).

de la economía, particularmente en la Costa. Esta concentraba la mayoría de las plantaciones, pero no la población. Esta diferencia demográfica y la creciente demanda de mano de obra provocaron un importante proceso de migración interna y un cambio en la dinámica demográfica general del país (figuras 1.3 y 1.4).

El auge económico derivado de esta transformación redujo la inestabilidad. Entre 1948 y 1960, tres presidentes fueron elegidos democráticamente, terminaron sus mandatos y se sucedieron sin demasiadas dificultades (López 2008). Bajo la influencia de Estados Unidos y de organizaciones internacionales como UNESCO, CEPAL, BID y OEA, durante esta década se desarrollaron proyectos destinados a modernizar la administración pública ecuatoriana, fortalecer sus instituciones y desarrollar la educación y la formación científica profesional. Sin embargo, esta estabilidad se vio alterada a principios de los sesenta por una nueva reducción del precio de los productos de exportación nacionales: banano, café y cacao.

Dada la nueva distribución demográfica, la generalización de las relaciones de producción asalariadas y la estructura desconcentrada de la producción bananera, esta evolución del mercado internacional tuvo efectos sociales muy negativos para el país. Esto dio lugar al surgimiento y fortalecimiento político de las clases trabajadoras, compuestas principalmente por campesinos e indígenas (Tuaza 2010; Quintero y Silva 1998). Las crecientes tensiones internas y la necesidad de financiamiento gubernamental engendraron un nuevo periodo de inestabilidad con varios intentos fallidos de gobiernos democráticos, que fueron sistemáticamente reemplazados por dictaduras militares (Moncayo 2010).

En el contexto internacional de Guerra Fría, los golpes de Estado y el establecimiento de dictaduras formaban parte de una estrategia regional iniciada por Estados Unidos para controlar su zona de influencia geopolítica y económica (Perkins 2004; Agee et al. 2014).

En este contexto de control jerárquico y totalitario de la periferia, el estallido de la crisis de rentabilidad estructural de los años setenta (Duménil y Lévy 2009b) marcó el inicio de una nueva reconfiguración de las estructuras locales. Esta crisis, al igual que la de rentabilidad de la década de 1890, no frenó el proceso de integración con el sistema mundial, sino que lo aceleró. La “crisis del petróleo” de 1973 consolidó y fortaleció los vínculos entre el proceso de reproducción del sistema mundial y el de la historia local de Ecuador.

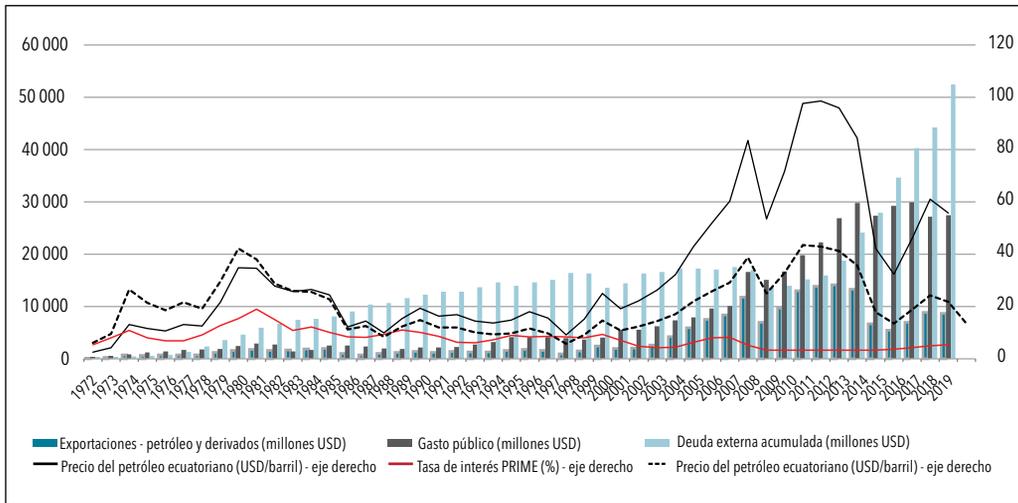
Ciclo 5: del auge petrolero al apocalipsis (1970-2000)

El aumento exponencial de los precios del petróleo provocado por el conflicto árabe-israelí a inicios de los setenta desencadenó una nueva crisis económica mundial. Esta marcó el inicio de la fase de transición de la quinta ola de transformación tecnoeconómica del sistema capitalista, impulsada por la tecnología de la información y las telecomunicaciones.

Esta fase creó las condiciones para desplegar el paradigma durante las décadas de 1980 y 1990. En el ámbito económico, se inició un largo proceso de deslocalización de la producción industrial hacia los países emergentes, especialmente en Asia. En el ámbito político e institucional, se sustituyó el sistema monetario y financiero internacional creado en los acuerdos de Bretton Woods por una especie de dictadura monetaria del dólar y de la Reserva Federal estadounidense. Esta ruptura institucional permitió que Estados Unidos transfiriera sus déficits al resto del mundo a través de la deuda, que no ha dejado de aumentar desde ese periodo. Finalmente, los años setenta fueron también escenario de una lucha ideológica entre keynesianos y neoliberales, cuyo resultado fue la imposición de la hegemonía de estos últimos y la aplicación de su plan de desmantelamiento del estado de bienestar, liberalización y desregulación total de la economía.

Paralelamente, en Ecuador, Texaco inició la explotación de los primeros pozos petroleros en la selva amazónica. Con el aumento de los precios, los ingresos petroleros se multiplicaron de forma exponencial y alimentaron un sistema financiero internacional a la deriva desde la ruptura del Bretton Woods. Así, a medida que el combustible ecuatoriano fluía hacia el mercado energético mundial, una marea de dólares del mercado financiero internacional desregulado regresaba en forma de créditos que inundaban la economía local y el presupuesto público (figura 1.5).

Figura 1.5. Exportaciones petroleras, gasto público y endeudamiento externo



Fuente: BCE, FED (2020).

Con los fondos de la exportación petrolera y la gran facilidad para obtener créditos, el gobierno militar que controló el país durante este periodo intentó introducir un primer programa público de industrialización, inspirado en el modelo de sustitución de importaciones implementado en otros países latinoamericanos en décadas anteriores (Bocco 1987; Quintero y Silva 1998; Sepúlveda, Farrell y Fernández 1983). Si bien este intento de fortalecer el mercado interno y consolidar una estructura económica menos dependiente no tuvo el éxito esperado, provocó un proceso de transformación profunda y acelerada del país.

Las leyes de reforma agraria de 1960 y 1970 desencadenaron el colapso del sistema de haciendas y sus relaciones de explotación y dominación de las poblaciones indígenas y campesinas. Sin embargo, no lograron cambiar la distribución desigual de la tierra (Brassel et al. 2008; Gondard y Mazurek 2001). Millones de campesinos e indígenas se encontraron con tierras insuficientes o inservibles para la producción agrícola. A falta de alternativas, muchos decidieron migrar a las ciudades en busca de trabajo remunerado para mantener a sus familias (Lentz 1997; Villavicencio 1986). Este proceso fue alimentado por el auge económico producido por la industria petrolera, las políticas públicas de industrialización y el crecimiento de la burocracia que atraían cada vez más migrantes a las grandes ciudades. En cuatro décadas, la proporción de la población urbana/rural se invirtió por completo. Sin embargo, la naciente industria, creada artificialmente, no fue capaz de absorber toda la mano de obra que inundó las ciudades. La precariedad y la economía informal se extendieron y con ellas la pobreza y el deterioro social (Carrión et al. 1983; Pita 1994).

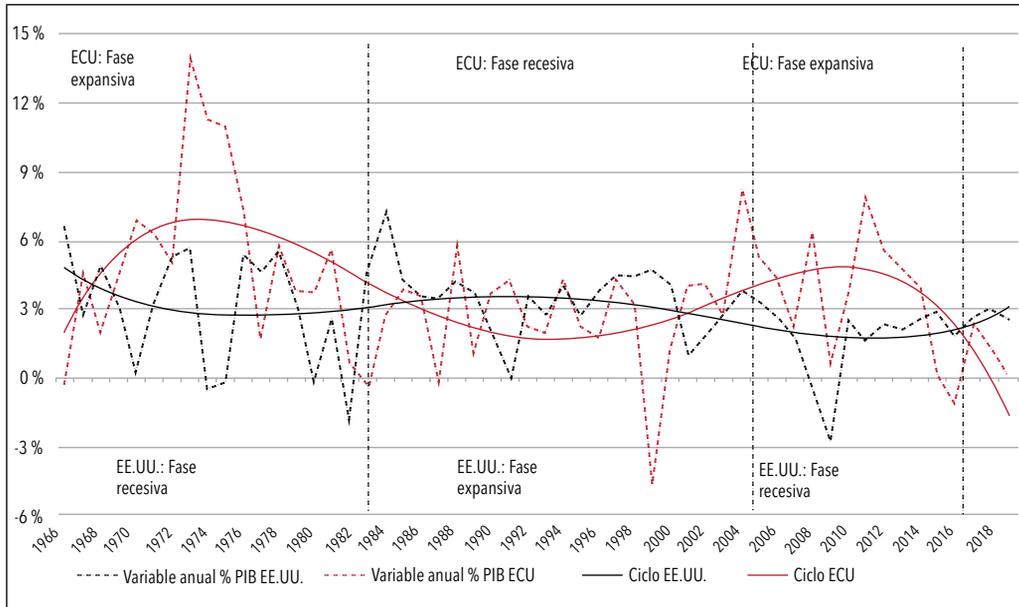
Este mismo proceso produjo importantes transformaciones en la esfera tecnoeconómica. La inversión en grandes proyectos de infraestructura como

centrales hidroeléctricas, oleoductos, refinerías, carreteras, electricidad y redes de telecomunicaciones sentó las bases de un verdadero proceso de modernización y actualización de las estructuras tecnoeconómicas del país que habían incorporado solo parcialmente las innovaciones tecnológicas de los ciclos anteriores. Asimismo, a pesar de su fracaso y concepción anacrónica, los diversos proyectos de industrialización (automóviles, electrodomésticos, textiles, alimentos, químicos, etc.) dieron lugar a procesos de aprendizaje tecnológico (Arvanitis, Villavicencio y Zhao 2014; D. Villavicencio y Arvanitis 1994) y a la formación de un núcleo de empresarios, profesionales y técnicos locales que fueron la base del desarrollo industrial nacional tras el colapso del modelo de sustitución de importaciones. Además, se establecieron políticas orientadas al desarrollo de la educación superior, la ciencia, la tecnología y la formación profesional. Finalmente, los objetivos de crecimiento económico y modernización llevaron a la adopción prematura de tecnologías informáticas y de telecomunicaciones, particularmente en universidades, bancos y algunas instituciones públicas (Sáenz y Roldán 2015). Este proceso y la formación de profesionales y técnicos en este campo dieron al país la oportunidad de incorporar rápidamente muchas de las innovaciones producidas por la nueva ola de transformación tecnoeconómica hasta la década de 2000.

Sin embargo, la inercia de las estructuras políticas e ideológicas obstaculizó la reconfiguración institucional y la adaptación de los imaginarios locales al paradigma emergente. Esta inadecuación y falta de flexibilidad acabaron por disipar el potencial de estas transformaciones tecnoeconómicas en curso y se produjo un nuevo periodo de inestabilidad económica y política. Ecuador, con una deuda externa creciente, alimentada por el auge del petróleo, y un programa de industrialización aún subdesarrollado, no pudo hacer frente a la caída de los precios del petróleo y a la liberalización de las tasas de interés en Estados Unidos a inicios de los ochenta. Esto condujo al país a la denominada crisis de la deuda externa (Acosta 1990; Ugarteche 1990; Toussaint 2003).

Esta crisis destruyó la economía ecuatoriana y desmanteló la mayoría de los proyectos de industrialización, así como las débiles políticas de protección social recientemente implementadas. La presión de las instituciones financieras internacionales para garantizar el pago de los créditos condujo a la introducción de políticas de ajuste y reforma estructural neoliberal (Dávalos 2010). Los objetivos de estas políticas eran flexibilizar las condiciones de trabajo, reducir los costos públicos, privatizar las empresas públicas, entre otros. Este proceso de liberalización solo benefició a las élites financieras y comerciales. Sin embargo, este tipo de espejismo económico, con base en la especulación financiera, destruyó más puestos de trabajo de los que creó, lo que profundizó las desigualdades sociales, aumentó la migración, el desempleo y la pobreza (García 2003).

Figura 1.6. Ciclos económicos en Ecuador y Estados Unidos: tasa de crecimiento del PIB (1966-2018)



Fuente: BCE, Bureau of Economic Analysis US, Department of Commerce (2019).

Este proceso echó al traste las aspiraciones de transformación y modernización que había traído el retorno al régimen democrático en 1979, tras una década de dictaduras. Aunque entre 1980 y 1996 tres presidentes elegidos democráticamente terminaron sus mandatos, los problemas y conflictos generados durante este periodo pusieron en tela de juicio la legitimidad misma del Estado. La crisis de la deuda nunca se superó y el proceso de reestructuración neoliberal empujó al país a un círculo vicioso de inestabilidad política y desestructuración económica que continuó hasta la década de 2000.

Considerados como un solo proceso, los últimos treinta años pueden verse como la fase recesiva del proceso de desarrollo e integración del país al proceso de reproducción global (figura 1.6).

El país tocó fondo en 1999 debido a otra turbulencia financiera que anunció el inicio de un nuevo proceso de cambio hegemónico: la crisis asiática de 1997-1998. La debacle desencadenada en el sudeste asiático afectó a Rusia, México, Brasil y Argentina, y llegó a Ecuador a finales de 1998 (Schuldt et al. 1998). Al año siguiente, una crisis financiera general destruyó todo el sistema productivo, los bancos e incluso la moneda nacional. El desempleo superó el 30 % y la pobreza alcanzó un umbral del 60 %. A esto se sumaron varios desastres naturales que destruyeron plantaciones y pueblos enteros. Pocos días antes del año 2000, el mundo parecía estar llegando a su fin.

Ciclo 6: el mundo después del fin del mundo (2000-2017)

El auge del pensamiento económico neoclásico desde los años setenta, las políticas de liberalización y desregulación en los países industrializados y las reformas impuestas por el FMI y el Banco Mundial a los países periféricos en los ochenta y noventa establecieron la configuración ideológica e institucional que acompañó el despliegue del paradigma tecnoeconómico vinculado a la tecnología de la información y las telecomunicaciones. Esta configuración sentó las bases para desarrollar innovaciones y mercados informáticos en Estados Unidos y Europa y para relocalizar la producción a los países asiáticos, no solo de las industrias tradicionales, sino también de los dispositivos electrónicos y otros componentes tecnológicos de alto valor añadido. Este doble proceso absorbió el creciente flujo de capital financiero que Estados Unidos había inyectado en los mercados financieros desde los años setenta y que, tras la crisis de la deuda en los países periféricos, se reorientó hacia la financiación de innovaciones informáticas estadounidenses y su producción asiática. Así, mientras en Ecuador la implementación de reformas neoliberales y los consiguientes conflictos políticos y sociales mantenían ocupados a gobiernos, partidos políticos y organizaciones sociales, los países asiáticos se industrializaban y los ordenadores y el *software* de las empresas americanas conquistaban el planeta.

Los noventa marcaron un punto de inflexión. Producto de la quinta ola de innovaciones, Internet –la red de redes desarrollada y utilizada hasta los ochenta solo por centros de investigación, universidades y gobiernos– se popularizó con la introducción de la World Wide Web en 1993. Alejándonos del esquema de periodización de Pérez (2002, 2012) pero siguiendo su misma lógica, esta innovación puede interpretarse como el *big bang* de una sexta ola de transformación tecnológica, cuya fase de instalación se extendió hasta el periodo de crisis 2007-2015 y actualmente estaría en plena fase de difusión y despliegue. La web dio lugar a nueva “constelación” de innovaciones y transformó para siempre el mercado, el consumo, la producción, el acceso a la información, las formas de organización y las propias relaciones sociales. Esta nueva plataforma posibilitó el apareamiento de un sinnúmero de empresas que ofrecían todo tipo de servicios y negocios a través de “comercio electrónico”. Esta primera “fiebre de Internet” finalmente estalló en 2000 y desencadenó la llamada crisis del *dotcom*. Los ataques del 11 de septiembre aumentaron la incertidumbre del mercado y las quiebras y cierres continuaron hasta 2002. Los supervivientes de este proceso (Google, Amazon e eBay) se convirtieron en las principales empresas de la economía mundial.

Paralelamente, la especulación financiera en torno al auge de las economías asiáticas y la aceleración de la economía china prepararon el terreno para la primera crisis del capitalismo oriental en 1997. Esta, como ya se

mencionó, fue uno de los desencadenantes del colapso del sistema financiero y monetario de Ecuador en 1999. Las crisis del *dotcom* y asiática marcaron el inicio de la fase de transición de esta nueva ola de transformación tecnoeconómica que se extendió hasta la crisis de los *subprime* y el periodo de recesión que le siguió hasta 2015.

En Ecuador, esta etapa comenzó con la adopción del dólar como moneda oficial en 2000 (Acosta 2002, 2004; Larrea 2004). Los costos sociales de esta decisión desencadenaron una crisis política que se extendió hasta 2007 y abrió las puertas del gobierno al populismo (De la Torre 1999, 2008, 2013).

No obstante, desde 2005, el aumento de los precios del petróleo y otros *commodities* trajo estabilidad económica al país. En 2006, una coalición de diferentes actores, ONG, organizaciones sociales, partidos de izquierda y la universidad, con el apoyo financiero de cierta burguesía emergente, lanzó la candidatura presidencial de un *outsider*: Rafael Correa (P. Andrade 2012; Benavides 2012). Este ganó las elecciones con la promesa de redactar una nueva Constitución y logró estabilizar el país sobre la base de una estrategia de expansión del gasto público, financiado por los beneficios extraordinarios de la venta de petróleo. La nueva carta magna, redactada en 2008, reformó el sistema institucional y cambió el equilibrio de poder entre las diferentes regiones del país y las élites económicas (Acosta et al. 2008).

Esta nueva configuración política, la concentración del poder en el Ejecutivo, la división de los partidos de oposición, la figura carismática del presidente, los altos precios del petróleo y el acceso a créditos chinos permitieron que este gobierno se mantuviera en el poder por una década e implementara un nuevo proyecto de “modernización posneoliberal” (Dávalos 2014; Ayala Mora 2014). Con una estrategia fundamentada en la inversión pública (carreteras, hidroelectricidad, construcción de infraestructura, etc.), la creación de empleo directo e indirecto en el Estado (burocracia, contratos de servicios profesionales, consultoría, compras públicas) y otras formas de gasto público (prestaciones sociales, publicidad, corrupción, etc.), este gobierno sobrevivió a la crisis económica mundial y neutralizó la inestabilidad política que caracterizó el periodo anterior.

Estas políticas tuvieron efectos a corto plazo en la mejora de las condiciones de vida de la población, pero su dependencia estructural de los ingresos petroleros provocó que estos adelantos fueran insostenibles a mediano o largo plazo. Dada la volatilidad de los precios del petróleo y el declive de su producción, la supervivencia de esta configuración política y económica dependía de la expansión de la frontera petrolera y la diversificación productiva; esto implicaba extraer otros recursos primarios como el oro y el cobre, o crear nuevas industrias o servicios capaces de reemplazar los ingresos petroleros. Por un lado, dada la naturaleza altamente contaminante de las actividades de extracción petrolera y minera, su desarrollo ha sido fuente de muchos conflictos con las poblaciones afectadas (Paredes 2013; Del Pozo

2010). Por otro lado, la especialización estructural del país en la producción de *commodities* (cacao, café, banano, petróleo, camarones, flores) hace que la creación de nuevas industrias o servicios sea muy limitada.

El “cambio de la matriz productiva”, como el gobierno bautizó a su estrategia de transformación tecnoeconómica, requería una inversión significativa en educación y capacitación, así como apoyo sostenido a proyectos productivos alternativos. Dada la falta de iniciativa del sector privado, los diferentes planes y programas que Correa y sus funcionarios intentaron implementar desde 2007 dieron al Estado el rol de promotor de la innovación y la inversión orientada al desarrollo de nuevas industrias. Sin embargo, esta estrategia fracasó. Las contradicciones entre las políticas gubernamentales y la práctica, así como la falta de claridad y lógica interna en los diversos documentos que conformaron esta estrategia, revelan un alto nivel de improvisación en su elaboración e implementación. Esto fue, muy probablemente, el resultado de la ausencia de ejecutivos calificados y experimentados en el campo de la innovación y la producción, e incluso de la administración pública.

Como era previsible, la caída de los precios del petróleo a fines de 2014 marcó un punto de inflexión en este ciclo de transformación local. El gobierno de Correa tuvo que reajustar su estrategia y esto se tradujo en el abandono de varios de los objetivos de transformación tecnoeconómica y el endurecimiento de la gestión política. A pesar de esto, de la creciente oposición, la falta de libertades y la corrupción, este gobierno logró mantenerse en el poder hasta 2017. Su sucesor y exvicepresidente, Lenín Moreno, debía, en principio, seguir la misma línea. Sin embargo, decidió dar un giro de 180 grados, particularmente en el manejo económico, cerrando así de manera definitiva este ciclo de transformación y añadiendo un ejemplar más a la lista de proyectos de modernización local fracasados. No obstante, la década del correísmo, el periodo más largo de estabilidad política en la historia de los gobiernos elegidos constitucionalmente en Ecuador, sin duda marcó un cambio estructural en la esfera política e ideológica del país.

Este cambio se produjo precisamente en una época de crisis en el centro hegemónico del sistema y a la par de una nueva revolución tecnológica. Si vemos el proceso histórico de evolución de Ecuador desde una perspectiva sistémica, este cambio puede interpretarse como la manifestación de la reconfiguración de las relaciones centro-periferia que estructuran el sistema global. El ciclo de transformación tecnoeconómica en curso, asociado a la web, las redes sociales, el *big data* y la inteligencia artificial, empezó a redefinir esos bordes y a reconfigurar las funciones de sus componentes precisamente durante este periodo de crisis. Gran parte de los cambios políticos e ideológicos que se dieron en el país son reflejo de este proceso. Lamentablemente, todas estas transformaciones no han sido suficientes para modificar la posición periférica de Ecuador dentro del proceso de reproducción del sistema mundial.

Los grandes ciclos de transformaciones tecnoeconómicas y las crisis mundiales reconfiguran el proceso de reproducción del sistema global, los roles y las funciones de sus elementos. Esto abre la posibilidad a que ciertas zonas periféricas se reintegren de manera diferente en las nuevas configuraciones sistémicas que emergen. Según el razonamiento de Friedman (1976, 10), el desarrollo tecnológico de un país periférico no es una condición estática, sino el resultado emergente del proceso de reproducción global del sistema. Esto significa que las posibilidades de un país para cambiar su posición en la distribución global de la tecnología dependen tanto de los cambios en las relaciones centro-periferia que se producen en el proceso de transformación global, como de la capacidad de los actores locales para tomar en cuenta esta transformación en sus estrategias de acción. La historia tecnoeconómica de Ecuador muestra que, influenciadas por las diferentes olas de transformación global, las élites locales han intentado implementar sucesivos proyectos de modernización que han fracasado o quedado inconclusos por encontrarse a destiempo con respecto a los ciclos globales y estar financiados por auges económicos pasajeros.

Esta falta de comprensión de la relación compleja y dinámica entre los procesos de reproducción global y local se debe, muy probablemente, a la escasez de personal calificado y con experiencia específica en esta materia entre los actores encargados de formular las políticas tecnoeconómicas del país. Esta escasez no es accidental. Es el resultado estructural del largo proceso de formación del campo tecnocientífico local y del sistema de educación superior dentro del cual se han formado las diferentes generaciones de funcionarios públicos y las élites políticas y económicas que han gobernado el país.

Referencias

- Acosta, Alberto. 1990. *La deuda eterna: una historia de la deuda externa ecuatoriana*. Quito: Grupo de Trabajo sobre Deuda Externa y Desarrollo, ALOP-CAAP-CECCA-CERG-CIUDAD.
- 2001. *Breve historia económica del Ecuador*. Quito: CEN.
 - 2002. “Ecuador: ¿un modelo para América Latina?”. *América Latina en Movimiento - ALAI*, 9 de enero. <https://www.alainet.org/es/active/1681>
 - 2004. “Dolarización o desdolarización, ¿esa no es toda la cuestión!”. *Íconos: Revista de ciencias sociales* 8/2 (19): 54-65. <https://doi.org/10.17141/iconos.19.2004.31>
- Acosta, Alberto, Mario Unda, Gabriela Quezada, Rubén Darío Buitrón, Juan Paz y Miño, Ana María Larrea, Alejandro Moreano, Guillermo Navarro, Kintto Lucas, Pablo Ospina, Patricio Benalcázar y Patricio del Salto. 2008. *Entre el quiebre y la realidad: Constitución 2008*. Quito: Abya Yala.

- Agee, Philip, Jaime Galarza y Francisco Herrera. 2014. *La CIA contra América Latina. Caso especial: Ecuador*. Quito: Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana.
- Andrade, Pablo. 2012. "El reino (de lo) imaginario: Los intelectuales políticos ecuatorianos en la construcción de la Constitución de 2008". *Ecuador Debate*, 85: 35-48. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/3993>
- Andrade, Xavier. 2002. "Adiós cultura y hasta la vista cultura política. Sobre el tratamiento sociológico del regionalismo y populismo en el Ecuador". En *Antología. Democracia, gobernabilidad y cultura política*, editado por Felipe Burbano de Lara, 407-422. Quito: FLACSO Ecuador.
- Arvanitis, Rigas, Daniel Villavicencio y Wei Zhao. 2014. "L'apprentissage technologique dans les pays émergents: Au-delà de l'atelier et de l'entreprise". *Revue d'anthropologie des connaissances* 8 (3): 495-521. <https://doi.org/10.3917/rac.024.0495>
- Ayala Mora, Enrique. 1993. *Resumen de historia del Ecuador*. Quito: CEN.
- 2014. "Correa está destruyendo los valores democráticos": Enrique Ayala Mora". *Plan V*, 11 de septiembre. <https://www.planv.com.ec/historias/entrevistas/correa-esta-destruyendo-valores-democraticos-enrique-ayala-mora>
- Benavides, Wilson. 2012. "La construcción política del correísmo: una mirada al Movimiento País". Tesis de maestría, FLACSO Ecuador. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/5275>
- Bocco, Arnaldo M. 1987. *Auge petrolero, modernización y subdesarrollo: el Ecuador de los años setenta*. Vol. 15. Biblioteca de Ciencias Sociales. Quito: CEN.
- Brassel, Frank, Stalin Herrera y Michel Laforge, eds. 2008. *¿Reforma agraria en el Ecuador?: viejos temas, nuevos argumentos*. Quito: Sistema de Investigación sobre la Problemática Agraria en el Ecuador (SIPAE).
- Carrión, Fernando, Diego Carrión y Edgar Flores. 1983. *La renovación urbana en Quito*. Quito: Ediciones CAE.
- Chávez, Henry. 2017. "Dreaming of electric sheep' Les cycles techno-économiques du système mondial et le développement technoscientifique en Équateur : sources et limites du projet postnéolibéral (2007-2016)". Tesis de doctorado, EHESS. <http://iris.ehess.fr/index.php?3689>
- 2019. "Los ciclos de transformación tecnoeconómica mundial y los proyectos periféricos de modernización: el caso del desarrollo científico y tecnológico del Ecuador". En *Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina. La mirada de las nuevas generaciones II*, editado por Rosalba Casas-Guerrero y Tania Pérez Bustos, 329-356. Buenos Aires: CLACSO.
- 2021. "Le projet postnéolibéral du développement technoscientifique en Équateur : de l'illusion à la dystopie". En *Gouvernements progressistes en Amérique Latine (1998-2008): la fin d'un «âge d'or»*, editado por Thomas Posado y Franck Gaudichaud, 26. Rennes: PUR.

- Chiriboga, Manuel. 1980. *Jornaleros y granpropietarios en 135 años de exportación cacaotera 1790-1925*. Quito: CIESE y Consejo Provincial.
- Dávalos, Pablo. 2010. "Sumak Kawsay (La vida en plenitud)". En *Convivir para perdurar: conflictos ecosociales y sabidurías ecológicas*, coordinado por Santiago Álvarez, 201-214. Madrid: Icaria.
- 2014. *Alianza País o la reinención del poder. Siete ensayos sobre el posneoliberalismo en el Ecuador*. Bogotá: Desde abajo.
- Deler, Jean-Paul. 1981. *Genèse de l'espace équatorien: essai sur le territoire et la formation de l'État national*. Lima: IFEA.
- Duménil, Gérard. 2011. "Las crisis estructurales en la dinámica histórica del cambio social". *Marxismo Crítico*, 17 de octubre. https://marxismocritico.com/wp-content/uploads/2011/10/las_crisis_estructurales-en-la-dinamica-historica-del-cambio-social.pdf
- Duménil, Gérard, y Dominique Lévy. 2009a. "The Crisis of Neoliberalism and US hegemony". *Kuswechsel*, 2: 6-13. http://www.beigewum.at/wordpress/wp-content/uploads/2009_2_006-13.pdf
- 2009b. "À propos de la crise du néolibéralisme. Une entretien de Bruno Tinel avec Gérard Duménil et Dominique Lévy". *Actuel Marx* 46 (2): 178-194. <https://www.cairn.info/revue-actuel-marx-2009-2-page-178.htm>
- Ekholm, Kajsa, y Jonathan Friedman. 2008. *Historical Transformations: The Anthropology of Global Systems*. Lanham: AltaMira Press.
- Freeman, Christopher, y Francisco Louçã. 2001. *As Time Goes by: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Friedman, Jonathan. 1976. "Marxist Theory and Systems of Total Reproduction Part I: Negative". *Critique of Anthropology* 2 (7): 3-16. <https://doi.org/10.1177/0308275X7600200702>
- García, Francisco. 2003. "¿De la 'década perdida' a otra 'década perdida'? el impacto del ajuste estructural en Ecuador y en América Latina, 1980-2002". En *Estado, etnicidad y movimientos sociales en América Latina: Ecuador en crisis*, editado por Víctor Bretón y Francisco García García, 57-106. Barcelona: Icaria Editorial.
- Gondard, Pierre, y Hubert Mazurek. 2001. "30 años de reforma agraria y colonización en el Ecuador (1964-1994): dinámicas espaciales". *Estudios de Geografía* 10: 15-40. <https://www.flacsoandes.edu.ec/agora/30-anos-de-reforma-agraria-y-colonizacion-en-el-ecuador1964-1994-dinamicas-espaciales>
- Haskin, Frederic Jennings. 1913. *The Panama Canal*. Nueva York: Doubleday / Page & Company.
- Hurtado, Osvaldo. 1988. *El poder político en el Ecuador*. Quito: Ariel.
- Larrea, Carlos. 2004. *Pobreza, dolarización y crisis en el Ecuador*. Quito: ILDIS / Editorial Abya Yala / IE / FLACSO Ecuador.
- Lentz, Carola. 1997. *Migración e identidad étnica: la transformación histórica de una comunidad indígena en la Sierra ecuatoriana*. Quito: Editorial Abya Yala.

- Llorca-Jaña, Manuel. 2012. *The British Textile Trade in South America in the Nineteenth Century*. Cambridge: Cambridge University Press.
- López, Patricio. 2008. "La normalidad excepcional. Una panorámica de la política económica del Gobierno Plaza Lasso (1948-1952)". En *Galo Plaza y su época*, editado por Mireya Salgado y Carlos de la Torre, 61-116. Quito: FLACSO Ecuador.
- Luna T., Milton. 2013. *Orígenes de la política económica del desarrollo industrial del Ecuador 1900-1960*. Serie Histórica de la Política Económica del Ecuador. Quito: Ministerio Coordinador de Política Económica.
- Mabry, Don. 2004. "Crossing the Isthmus of Panama before the Canal". *Historical Text Archive*.
<https://historicaltextarchive.org/print.php?action=section&artid=689>
- Maiguashca, Juan. 2012. "La incorporación del cacao ecuatoriano al mercado mundial entre 1840 y 1925, según los informes consulares (estudios)". *Procesos: Revista Ecuatoriana de Historia* 35 (1): 67-98.
<https://doi.org/10.29078/rp.v1i35.49>
- Maiguashca, Juan, y Liisa North. 1991. "Orígenes y significado del velasquismo: lucha de clases y participación política en el Ecuador, 1920-1972". En *La cuestión regional y el poder*, editado por Rafael Quintero, 89-161. Biblioteca de Ciencias Sociales. Quito: CEN / FLACSO Ecuador / CERLAC.
- Mensch, Gerhard. 1978. *Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression*. Cambridge: Ballinger.
- Moncayo, Patricio. 2010. "El golpe militar de 1963 y el fin de un periodo excepcional de estabilidad política". En *Transiciones y rupturas: El Ecuador en la segunda mitad del siglo XX*, editado por Felipe Burbano de Lara, 291-340. Colección Bicentenario. Quito: FLACSO Ecuador / Ministerio de Cultura.
- Musson, A. E. 1959. "The Great Depression in Britain, 1873-1896: A Reappraisal". *The Journal of Economic History* 19 (2): 199-228.
<https://www.jstor.org/stable/2114975>
- Núñez Freile, Byron. 2015. "El desarrollo de las ciencias en la Real Audiencia de Quito". En *Historia de las ciencias en el Ecuador*, editado por Gustavo Pérez, 9-25. Quito: Yachay / ANHE.
- Gomezjurado, Javier (coord). 2014. *Historia de las telecomunicaciones en el Ecuador*. Quito: CNT / ANHE.
- Paredes, Diana. 2013. "¿Después de la minería qué?: análisis del impacto socioeconómico y ambiental de la minería: caso South American Development Company (SADCO-CIMA), Portovelo y Zaruma-El Oro-Ecuador". Tesis de maestría, FLACSO Ecuador.
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/xmlui/handle/10469/5943?locale-attribute=en>

- Paz y Miño, Juan. 2000. *La Revolución Juliana: nación, ejército y bancocracia*. Quito: Editorial Abya Yala.
- 2002. “T.H.E. Boletín Electrónico”. *Taller de Historia Económica* 2 (12): 1-26.
- Paz y Miño, Juan. 2011. “La época cacaotera en Ecuador”. *Taller de Historia Económica* 11 (3): 1-10. <https://www.yumpu.com/es/document/read/14462080/la-epoca-cacaotera-en-ecuador-taller-de-historia-economica>
- 2013. *Revolución Juliana en Ecuador: 1925-1931: políticas económicas*. Serie Histórica de la Política Económica del Ecuador. Quito: Ministerio Coordinador de Política Económica.
- Pérez, Carlota. 1983. “Structural Change and Assimilation of New Technologies in the Economic and Social Systems”. *Futures* 15 (5): 357-375. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(83\)90050-2](https://doi.org/10.1016/0016-3287(83)90050-2)
- 2002. *Technological Revolutions and Financial Capital*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- 2009. “Technological revolutions and techno-economic paradigms”. *Working papers in Technology governance and Economic Dynamics*, 20: 1-26. <https://www.jstor.org/stable/24232030>
- 2012. “Technological Revolutions and the Role of Government in Unleashing Golden Ages”. En *Kondratieff Waves: Dimensions and Prospects at the Dawn of the 21th Century*, editado por Leonid Grinin, Tessaleno Devezas y Andrey V. Korotayev, 211-218. Volgograd: Uchitel.
- Perkins, John. 2004. *Confessions of an Economic Hit Man*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.
- Pita, Edgar. 1994. *Informalidad urbana: Dinámica y perspectivas en el Ecuador*. CONADE / CFN / PUCE.
- Pozo V., Rolando del. 2010. “Conflictos socioambientales en las áreas de influencia del campo Libertador, provocados por la extracción petrolera en la filial Petroproducción en la región Amazónica ecuatoriana”. Tesis de maestría, FLACSO Ecuador. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/5383>
- Quintero, Rafael, y Erika Silva. 1991. “Región y representación política en el Ecuador contemporáneo (1939-1959)”. En *La cuestión regional y el poder*, editado por Rafael Quintero, 29-89. Biblioteca de Ciencias Sociales. Quito: CEN / FLACSO / CERLAC.
- 1998. *Ecuador, una nación en ciernes*. 3^{ra} ed. Quito: Abya-Yala.
- Robitaille, Antoine. 2008. “Pas 1929, 1873! La grave crise économique du XIXe siècle a plusieurs points en commun avec les problèmes de 2008”. *Le Devoir*, 9 de octubre. <https://www.ledevoir.com/economie/209839/pas-1929-1873>
- Rothbard, Murray N. 2002. *A History of Money and Banking in the United States: The Colonial Era to World War II*. Auburn, Ala.: Ludwig von Mises Institute.

- Sáenz, Melio, y Rafael Roldán. 2015. "Informática e innovación: construyendo las historias del futuro". En *Historia de las ciencias en el Ecuador*, editado por Gustavo Pérez, 277-297. Quito: Yachay / ANHE.
- Schuldt, Jürgen, Wilma Salgado, Jaime Puyana F., Alberto Graña y José Ramón G. 1998. *La crisis asiática: Lecciones para América Latina*. Quito: ILDIS / FLACSO Ecuador / Trama Social.
- Schumpeter, Joseph. 1964. *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Sepúlveda, Cristian, Gilda Farrell y Jorge Fernández. 1983. *El proceso de industrialización ecuatoriano*. Quito: PUCE.
- Torre, Carlos de la. 1993. *La seducción velasquista*. Quito: Ediciones Libri Mundi / Enrique Grosse-Luemern / FLACSO Ecuador.
- 1999. "Neopopulism in Contemporary Ecuador: The Case of Bucaram's Use of the Mass Media". *International Journal of Politics, Culture, and Society* 12 (4): 555-571. <https://www.flacsoandes.edu.ec/agora/neopopulism-contemporary-ecuador-case-bucarams-use-mass-media>
- 2008. "Populismo y liberalismo: ¿dos formas de entender y vivir la democracia?". En *Galo Plaza y su época*, editado por Mireya Salgado y Carlos de la Torre, 29-60. Quito: FLACSO Ecuador.
- 2013. "El tecnopopulismo de Rafael Correa: ¿Es compatible el carisma con la tecnocracia?". *Latin American Research Review* 48 (1): 24-43. <https://doi.org/10.1353/lar.2013.0007>
- Toussaint, Eric. 2003. *La bolsa o la vida. Las finanzas contra los pueblos*. La Habana: Ciencias Sociales.
- Tuaza, Luis A. 2010. "Concepciones del Estado y demandas de las organizaciones campesinas e indígenas (1940-1960)". En *Transiciones y rupturas: El Ecuador en la segunda mitad del siglo XX*, editado por Felipe Burbano de Lara, 465-514. Colección Bicentenario. Quito: FLACSO Ecuador / Ministerio de Cultura.
- Ugarteche, Oscar. 1990. *Deuda externa: un camino sin salida*. Quito: Grupo de Trabajo sobre Deuda Externa y Desarrollo.
- Villavicencio, Daniel, y Rigas Arvanitis. 1994. "Transferencias de tecnología y aprendizaje tecnológico. Reflexiones basadas en trabajos empíricos". *El trimestre económico* 61/2 (242): 257-279. https://econpapers.repec.org/article/eltjournal/v_3a61_3ay_3a1994_3ai_3a242_3ap_3a257-279.htm
- Villavicencio, Gaitán. 1986. "Las relaciones campo-ciudad, proceso de urbanización y migraciones: el caso de Cañar-Ecuador". En *Ciudades en conflicto: poder local, participación popular y planificación en las ciudades intermedias de América Latina*, editado por Diego Carrión, Jorge E. Hardoy, Hilda Herzer y Ana García, 127-146. Quito: Editorial El Conejo.

2 | Antecedentes de la política científica y tecnológica ecuatoriana: el desarrollo científico-tecnológico y sus primeras relaciones con el poder estatal

Fernando Herrera García

Resumen

El inicio del proceso de institucionalización de la política científica y tecnológica (PC&T) en Ecuador fue tardío en relación con lo acontecido en buena parte de los países de la región; tuvo lugar en 1973, cuando en otros había iniciado en los cincuenta y sesenta. Esta realidad tiene sus raíces en las herencias históricas comunes de la región y en las particularidades del desarrollo económico, político y social de Ecuador, y de su forma de inserción en la economía mundial. Con el propósito de comprender los antecedentes a este proceso de desarrollo institucional, en este capítulo se presenta una investigación histórica documental sobre los inicios de la relación entre ciencia y tecnología (C&T) y Estado en Ecuador. Es decir, se reseña la historia previa a la institucionalización de la política científico-tecnológica de este país. Se resaltan las herencias coloniales del limitado desarrollo científico-tecnológico y el rol de las misiones científicas europeas; los primeros planteamientos de los gobernantes sobre la necesidad de apoyar y profesionalizar la ciencia; la recurrente dicotomía entre universidad técnica y universidad humanística; el desarrollo de la universidad ecuatoriana partiendo de la universidad colonial, pasando por la universidad clerical, la universidad napoleónica y los procesos de modernización impulsados por el desarrollo agroindustrial y petrolero; los varios intentos de industrialización y las consecuencias de esos procesos en el desarrollo de C&T locales; y la institucionalización de la investigación científica bajo la figura de institutos públicos de investigación en los sectores de recursos naturales, recursos hídricos, agropecuario y de salud. Con ello se evidencia que el proyecto nacional de las élites económicas, dominado por los sectores agroexportadores, no había contemplado el desarrollo científico y tecnológico porque su forma de acumulación no lo requería, lo que significó una profundización de la dependencia tecnológica.

Palabras clave: política científica, política tecnológica, política industrial, desarrollo científico-tecnológico, Ecuador

Quienes nos iniciamos en el mundo CTS en América Latina (AL), probablemente en mayor medida los ingenieros que emigramos al campo CTS, solemos compartir el interés común por el estudio de las relaciones entre ciencia, tecnología, política y desarrollo, cuyo objeto de investigación más recurrente es la PC&T. Eso es lo que se evidencia, por ejemplo, en los pioneros del campo en las décadas de 1960 y 1970, con el pensamiento latinoamericano en CTS. Mi caso no fue la excepción. Mis intereses giran en torno a estas preocupaciones: el rol de la universidad en el desarrollo, la comprensión de las causas del limitado desarrollo científico-tecnológico y de la dependencia tecnológica.

Luego de indagar la literatura académica en torno al tema, evidencí que no existen investigaciones que den cuenta del origen e historia de la política de C&T de Ecuador. Decidí que ese sería el tema de mi investigación doctoral. Me propuse construir una narrativa histórica que diera cuenta de la causalidad que explica el desarrollo de la PC&T ecuatoriana. Los resultados se recogen en mi tesis doctoral (Herrera 2018) y en el libro *El origen y la evolución de la política de ciencia y tecnología en Ecuador (1973-2017)* (Herrera 2024).

No obstante, antes de 1973, año en que se inicia la institucionalización de la PC&T, existen algunos hechos que merecen ser recogidos, dado que constituyen los orígenes de la relación entre la ciencia, la tecnología y el poder político en Ecuador. En tal sentido, el objetivo de este capítulo es presentar las primeras ideas y acciones estatales en relación con el desarrollo científico y tecnológico ecuatoriano. Ello, en el marco de los intereses económicos y políticos de las élites dirigentes que moldearon el desarrollo científico y tecnológico en sus orígenes.

Opto por una explicación socioinstitucional a partir del rol de los actores relevantes, así como de diversas instituciones y actores públicos. Análizo el papel y la interacción de las élites políticas, la burocracia y la universidad, y, a través de ello, el rol del Estado en el proceso previo a la definición de las PC&T. También considero la influencia de los organismos internacionales, de sus modelos normativos y de los procesos de adopción en Ecuador. Entonces, este es un estudio de caso que analiza las acciones estatales de apoyo o promoción al desarrollo científico-tecnológico previas a 1973, desde la perspectiva del nuevo institucionalismo o nueva economía política. Este marco teórico plantea que los cálculos de los actores y las instituciones dan cuenta de los resultados del juego político, mediante al análisis de sus ideas, intereses, incentivos y capacidades, de los escenarios en los que se desenvuelven y de la naturaleza de los intercambios que se producen (Scartascini et al. 2011).

Construí una narrativa analítica que se relaciona con los métodos históricos tradicionales antes que una meta narrativa en el sentido posmoderno, que permite “evaluar causalidades en situaciones donde la secuencia particular de eventos y el *path dependence* deben ser tomados en cuenta” (Mahoney 1999, 1164). En otras palabras, se narran los procesos que explican lo que se quiere comprender, bajo la premisa de que los acontecimientos no son causados más que por la historia que los condujo a ser como son.

Para ello, recuperé documentos oficiales, usé fuentes secundarias y realicé trabajo de archivo, que incluyó planes de desarrollo, leyes y reglamentos sobre educación superior y desarrollo industrial, discursos o intervenciones públicas de los gobernantes, investigaciones históricas de la universidad ecuatoriana, publicaciones oficiales de algunas de las universidades ecuatorianas, memorias y otros documentos oficiales de organismos internacionales como UNESCO (informes de las reuniones de la Conferencia Permanente de Dirigentes de los Consejos Nacionales de Política Científica y de Investigación de los Estados miembros de América Latina. Bases para una política de fomento industrial en el Ecuador), el Comité Asesor de las Naciones Unidas sobre la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo (Plan de Acción Regional para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América), OEA (memorias de las reuniones del Consejo Interamericano para la Educación, la Ciencia y la Cultura), entre otros.

Antes de iniciar, cabe exponer una particularidad histórica de Ecuador. Su desarrollo económico y de la C&T difiere de lo acontecido en la mayoría de los otros países de AL. Según Sagasti y Guerrero (1974), entre 1850 y 1970, AL vivió tres fases de desarrollo económico: 1) entre 1850 y 1930, la integración al mercado mundial a través de la exportación de materias primas y la importación de bienes manufacturados y de consumo, una consecuencia de la división internacional del trabajo; 2) de 1930 a 1960, la etapa “fácil” de industrialización a través de la sustitución de importaciones, consecuencia de la crisis económica mundial de 1929 que redujo la demanda de bienes primarios; y 3) de 1960 a 1970, el agotamiento de la fácil sustitución de importaciones, que determinó que algunos países volvieran a la exportación de bienes primarios y otros apuntaran a la expansión de la industrialización con base en la integración regional y la profundización de la sustitución de importaciones.

Por su parte, la historia económica de Ecuador puede dividirse en dos etapas. La primera, entre 1830 y 1970, fue un proceso de acumulación originaria del capital, largo y tardío en relación con lo que sucedió en el resto de AL.¹ La segunda, la etapa petrolera, arrancó en la década de 1970. Solo a partir de ahí se pueden encontrar los elementos económicos y sociales suficientes para

¹ En otros países (Argentina, Brasil, Chile, Uruguay, entre otros) la época oligárquica tradicional centrada en la agroexportación culminó en la década de 1940 (Conaghan 1988).

hablar de la existencia mayoritaria de relaciones de producción capitalistas. Además, el auge petrolero brindó las condiciones para iniciar un proceso de industrialización por sustitución de importaciones, lo cual dio paso a la primera institucionalización de la política de C&T en Ecuador en 1973. Con esta premisa, este capítulo se divide en siete secciones, que se reseñan en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Reseña del desarrollo de la universidad y de la investigación científica en Ecuador desde la época colonial hasta 1972

Período/Régimen	Política, ideología, economía y relaciones sociales	Realidades de la universidad y de la ciencia y la tecnología (actores, ideas e instituciones)
Siglo XVI-1830: Etapa colonial Misiones científicas y ciencia colonial	Dominio colonial de la metrópoli española y dominio de la Iglesia. Pensamiento aristotélico-tomista y prenewtoniano. Élites económicas serranas concentradas en la producción agrícola de las haciendas para el consumo interno y élites costeñas centradas en la agroexportación (fines del siglo XVIII). Servilismo y esclavitud/economía preindustrial y precapitalista.	Universidad colonial medieval y reformas borbónicas. Creación de la Universidad Central (1826). Origen de la dependencia científica y tecnológica fruto de las características de la economía con base en la producción de alimentos y textiles, de la distribución internacional del trabajo y por la posición marginal de España en relación con el desarrollo científico europeo. Visita de misiones científicas europeas, vinculación de algunos intelectuales criollos y "ciencia colonial" (acopio de datos de flora, fauna y minerales).
1830-1875: Confrontación liberal-conservadora Primeros indicios sobre el apoyo del poder político a la ciencia	Confrontación entre liberales y conservadores. Economía sin cambios respecto a la época colonial, incremento en las exportaciones costeñas (cacao y sombreros de paja toquilla) y agricultura serrana de baja productividad. Estratificación social colonial: marginalidad de indígenas y afros.	Creación de la Universidad de Guayaquil (1867), de la Universidad de Cuenca (1868) y de la Escuela Politécnica Nacional (1870). Urbina introduce la libertad de enseñanza e ideas sobre la libertad de cátedra, la necesidad del apoyo del sector privado a la ciencia y de concebir al científico como un profesional. García Moreno introduce la idea de la ciencia para el progreso y el crecimiento, privilegia la universidad técnica sobre la humanística, crea instituciones de promoción de la ciencia y la técnica (Escuela Politécnica Nacional, estación de investigaciones meteorológicas, observatorio astronómico, museos, etc.) y crea la Academia Nacional.
1875-1924: consenso liberal-conservador y Revolución Liberal La ciencia como fuente de progreso y constitución de la universidad napoleónica	Consenso entre las élites costeña y serrana, y ascenso al poder del liberalismo en favor de los sectores agroexportadores. Separación Estado-Iglesia. Simbiosis entre idealismo y positivismo. Transición de una economía fundamentada en la agricultura para el consumo a una economía con base en la agroexportación: bonanza caoftera por expansión de la frontera agrícola y mano de obra barata. No hay mejora de la productividad por nuevas tecnologías. No hay grandes avances sociales, excepto la democratización de la educación.	Democratización de la educación, fomento de las ciencias sociales (en 1909 se crea la Sociedad Ecuatoriana de Estudios Históricos Americanos) y transición a la universidad napoleónica. Carencia de demanda de ciencia y tecnología e importación de esta última. En la Costa las utilidades de la agroexportación no se reinvierten en el desarrollo industrial pese a la Ley de Protección Industrial de 1906 (esta benefició solo a sectores del azúcar y el tabaco) y apareció el poder bancario. En la Sierra hubo nuevas tecnologías agrícolas y especies de ganado, y pequeñas industrias para el consumo interno limitadas por el sector externo. Se crean las primeras estaciones experimentales agrícolas como respuesta a las plagas y crisis del cacao. Preocupaciones e intereses de estudiantes y docentes sobre la necesidad de la promoción de la investigación científica: formación de sociedades científicas y excursiones como prácticas de estudio.

Tabla 2.1. (continuación)

Período/Régimen	Política, ideología, economía y relaciones sociales	Realidades de la universidad y de la ciencia y la tecnología (actores, ideas e instituciones)
<p>1925-1931: Revolución Juliana</p> <p>Educación superior para el desarrollo tecnológico e institucionalización de la investigación cartográfica</p>	<p>Alianza entre los importadores, los industriales y terratenientes serranos en oposición a las políticas financieras.</p> <p>Conflicto regional en el sector industrial por exclusión de los industriales costeños.</p> <p>Intervencionismo estatal y economía mixta, crisis del modelo agroexportador (cacao), inflación y devaluaciones.</p> <p>Medidas en favor de las clases medias (caja de pensiones, leyes laborales, etc.) sin mayor cambio para los sectores marginales.</p>	<p>Concepción de la necesidad de educación superior científica y técnica para el desarrollo tecnológico; por tanto, idea de que el país requería más científicos e ingenieros y menos abogados y médicos. Primera Ley de Educación Superior que consagró la autonomía y abogó por la investigación.</p> <p>Carencia de demanda de C&T e importación de esta última. Débil y poco exitoso intento de industrialización con base en la Ley de Fomento Industrial (1921). Desarrollos tecnológicos provenientes del extranjero, modesto aumento de la producción textil. Creación del Servicio Cartográfico Militar y del Servicio Hidrográfico.</p> <p>Académicos que abogaban por el fomento de la investigación universitaria: críticas y propuesta de un plan para fomentar la especialización científica que fracasó.</p>
<p>Las décadas de 1930 y 1940: consolidación del modelo exportador y prórroga del desarrollo industrial</p> <p>Institucionalización de la investigación biomédica y en medicina sanitaria</p>	<p>Hegemonía del sector agroexportador y quiebre del pacto entre élites regionales. Inestabilidad política, incipiente populismo y corporativismo.</p> <p>Débil desarrollo industrial subordinado a la economía externa. Experimentos económicos de corte estatista, somero nacionalismo económico.</p> <p>En los años treinta del siglo XX ocurre un reducido desarrollo industrial con base en una parcial sustitución de importaciones y en los años cuarenta, un nuevo auge agroexportador (banano, arroz) y crecimiento de las importaciones.</p>	<p>Creación de la Universidad Nacional de Loja (1943), reapertura de la Escuela Politécnica Nacional (1945) y creación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (1946) (el retorno de la Iglesia a la universidad).</p> <p>Ley de Educación Superior que ignora la investigación universitaria. Los universitarios seguían siendo un grupo poco articulado y con muy poca incidencia en la política nacional.</p> <p>No existían incentivos para el desarrollo de C&T locales.</p> <p>Creación del Instituto Nacional de Higiene.</p>
<p>1950-inicios de 1970: desarrollismo, industrialización y modernización del sector productivo</p> <p>Modernización de la universidad e institucionalización de la investigación agropecuaria y de recursos naturales</p>	<p>Ideas cepalinas: planificación de la economía e industrialización por sustitución de importaciones/ Alianza para el Progreso, doctrina de seguridad nacional y dictaduras militares.</p> <p>En los años cincuenta del siglo XX se consolidó la inserción al capitalismo mundial a través de la agroexportación.</p> <p>En los años sesenta: intervención estatal y reformismo. Reformas: agraria, tributaria, arancelaria y administrativa.</p> <p>Esquema dual de acumulación: agroexportación en proceso de deterioro y un emergente sector industrial con dependencia tecnológica e incapaz de generar divisas vía exportación.</p>	<p>Creación de 11 universidades técnicas (ciencias agrícolas y veterinarias, petróleo y minas), Segunda Reforma Universitaria (universidad crítica y en función social) y democratización del acceso.</p> <p>Creación de la Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica (JUNAPLA) y marco institucional y normativo para fomentar la industrialización: reformas a la Ley de Fomento Industrial, creación de CENDES y del Ministerio de Industrias.</p> <p>Investigación y experimentación en el sector agropecuario: creación del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y mayor presupuesto. Creación del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, del Servicio Nacional de Geología y Minas y del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.</p> <p>No se institucionaliza la ciencia y tecnología como ocurría en otros países de la región (Argentina, México, Brasil, entre otros).</p>

Fuente: Herrera (2024).

Varios autores latinoamericanos (Sagasti y Guerrero 1974; Ferrer 1996; Paredes 2013) consideran que el vínculo entre política, economía, C&T en la región debe rastrearse desde la época colonial,² la cual incidió en las características del desarrollo de la C&T en la época republicana y en la dependencia científica y tecnológica de nuestros países en relación con los países avanzados. Según Paredes (2013), deben analizarse dos factores: 1) la distribución del trabajo en las colonias españolas en América y a nivel planetario; y 2) la posición marginal de España en relación con el desarrollo científico europeo del siglo XVII, que afectó la situación de sus colonias.

Sobre lo primero, es necesario recordar que la economía de las colonias latinoamericanas se basaba en la agricultura tradicional y la minería, que aprovechaba la abundante y barata mano de obra sin preocuparse por mejorar los métodos extractivos. Por ello, no se requería mayor desarrollo de nuevos conocimientos o técnicas (Sagasti y Guerrero 1974). Paredes (2013) sostiene que al inicio del periodo colonial la economía andina giraba alrededor de la minería del Alto Perú y, en ese contexto, la Real Audiencia de Quito, lo que hoy es Ecuador, se especializó en la producción de alimentos y textiles para abastecer las minas. Además, la economía quiteña de inicios del siglo XVII se caracterizaba por poca presencia de europeos, predominio de la producción agropecuaria, limitado mercado interno, comercio de bienes primarios y textiles y escasa circulación de dinero. Con pocas variaciones, “estas características se mantendrán hasta fines del dominio colonial y pervivirán [...] en nuestra historia del siglo XIX y parte del XX” (Paredes 2013, 30).

Posteriormente, hasta alrededor de 1750, con el declive de la producción minera y gracias a la numerosa mano de obra indígena, Quito vivió un auge textil. Sin embargo, para la segunda mitad del siglo XVIII esta industria prácticamente se esfumó como consecuencia de la aparición de textiles europeos y por la pérdida del mercado de textiles en Lima, entre otros factores (Paredes 2013). Con ello surgió una agricultura comercial y una industria doméstica y artesanal (bayetas, estopas de cabuya, mantas, sacos, suelas, bateas, sombreros y enseres domésticos) que usaba tecnologías tradicionales, base para consolidar una nueva élite hegemónica en la Sierra, propietaria de haciendas, con cierto interés en la ciencia ilustrada y en los cargos militares (Espinosa 2010). Habría que señalar la ineficiencia de las tecnologías agrícolas existentes, sincretismo entre las españolas heredadas de Roma y las andinas (Paredes 2013), y la escasez de innovaciones tecnológicas de la

² La historia de la C&T en Ecuador y América Latina no debe limitarse al papel de las élites criollas. Se tiene que considerar la conjunción entre las capacidades creativas nativas, la ciencia europea y las dinámicas locales de integración y asimilación. Profundizar en ello no forma parte de este estudio. Se sugiere consultar Cueto (1995), Vessuri (2007), Cueva (2010), Sevilla (2011), entre otros.

industria textil. Apenas unas pocas fábricas contaban con maquinaria importada de Europa (Espinosa 2010).

Durante esta misma época, la región Litoral se especializó en la producción de materias primas, especialmente cacao, y bienes de capital, básicamente fabricación de astilleros. Guayaquil se convirtió en el centro urbano de mayor movimiento comercial (Paredes 2013). El auge cacaotero fue posible gracias a la liberalización del comercio y la reducción de aranceles, decisiones del rey Carlos III de la dinastía borbónica.

Estas diferencias entre las economías serrana y costeña, la producción agrícola de las haciendas destinadas al consumo interno y la agroexportación, respectivamente, son un legado colonial que prevaleció en la época republicana (Espinosa 2010). Este clivaje marcó el desarrollo económico y político de Ecuador en su primer siglo de vida republicana e influyó en el desarrollo científico-tecnológico del país.

Respecto a lo segundo, varios autores (Jaguaribe 1971, Sagasti y Guerrero 1974, Sagasti 1978, Paredes 2013) afirman que España se mantuvo al margen de los desarrollos científicos europeos del siglo XVII en el periodo posrenacentista, lo cual afectó la naturaleza de las actividades científicas de sus colonias. Sostienen que, pese a que España estuvo entre los primeros en dejar atrás el pensamiento aristotélico-tomista, desde mediados del siglo XVII hasta fines del siglo XVIII hubo un retorno al pensamiento dogmático, dada la posición dominante de la Iglesia, que planteaba la unidad de religión, filosofía y ciencia, y se negaba a aceptar el humanismo y la Ilustración cuando en el resto de Europa se desarrollaba la ciencia moderna (Jaguaribe 1971). En este contexto, para la segunda mitad del siglo XVIII, mientras Europa empezaba a consolidar la economía burguesa, el Estado colonial español afianzaba el proceso agrario en sus colonias y restringía el desarrollo industrial minero y manufacturero (Paredes 2013).

Sin embargo, desde inicios del siglo XVIII, con la dinastía borbónica y con la influencia de la Ilustración, llegaron a las colonias americanas ideas y políticas novedosas relacionadas con la ciencia y sus usos económicos y sociales. Las ideas provenían de las misiones científicas europeas y las políticas se centraron en incentivos para el estudio de las ciencias y reformas en la universidad colonial.

Las misiones científicas europeas y el pensamiento científico ecuatoriano

Varios autores (Keeding 1973; Paredes 1989; Albuja 1989) resaltan la influencia positiva de Europa y de la Corona española borbónica en el pensamiento científico ecuatoriano, a través de misiones científicas. En el contexto

de la revolución científica europea, entre 1730 y 1808, la Real Audiencia de Quito recibió varias expediciones (Espinosa 2008). La más relevante fue la Misión Geodésica franco-española que llegó en 1736 con el propósito de medir un grado del meridiano terrestre y comprobar la estrechez de la Tierra en los polos. La intelectualidad criolla, específicamente Pedro Vicente Maldonado, la apoyó con bienes materiales y así se vinculó con ella. Además, la misión trajo una considerable cantidad de publicaciones científicas. Se afirma que cuando el sabio colombiano Caldas llegó a Quito, a raíz de la Misión Geodésica, dijo “no acabo de admirar cómo pudo venir tanto libro nuevo a Quito. En esta ciudad apenas hay particular que no tenga libros que no pude ver en Santa Fe y que los he hallado aquí” (Albuja 1989, 351).

El despotismo ilustrado modificó las relaciones de la Corona con las colonias, planteó medidas para modernizar la mentalidad de los criollos e incentivos para el estudio científico. Así, en 1761, se creó la Academia Pichinchense, que se dedicó a realizar observaciones astronómicas y a estudiar fenómenos físicos. Esta fue la primera agrupación de hombres dedicados a la ciencia en estas tierras. También se crearon las Sociedades de Amigos del País; la de Quito se concretó en 1797 (Espinosa 2010).

Sin embargo, los avances científicos fueron escasos. Las restricciones materiales determinaron que los logros se limitaran a pequeños esfuerzos individuales como los de Juan Bautista Aguirre, Pedro Vicente Maldonado, Juan de Velasco, Eugenio Espejo, José Mejía Lequerica, entre otros. Se deben resaltar obras de física (*El Nuevo Luciano*, del cura Juan Hospital; el *Curso de Física*, de Juan Bautista Aguirre; las *Tesis de Copérnico*, del ibarreseño Manuel de Carvajal), botánica (*Instrucciones para recoger las producciones raras de la tierra*, del guayaquileño Pedro Franco Dávila;³ *Historia Natural de Quito*, de Juan de Velasco, entre otras) y filosofía (tratados de filosofía de José Mejía Lequerica, por ejemplo) (Paredes 1989).

Otra gran expedición científica llegó antes de la independencia (1801-1802). El alemán Alexander von Humboldt, como parte de un recorrido por América, visitó la Real Audiencia de Quito para estudiar la vegetación y los volcanes, y encontró seguidores entre los criollos quiteños, entre quienes destaca Carlos Montúfar.

Estas misiones trajeron el pensamiento de la Ilustración, incidieron en la independencia y, posteriormente, en la construcción de la imagen interna y externa de la naciente república (Espinosa 2010). La influencia fue tal que el país tomó el nombre de Ecuador como consecuencia de la visita de la Misión Geodésica.

No obstante, las misiones no buscaron integrarse a los grupos de intelectuales criollos. Eran, más bien, extensiones de las empresas científicas

³ En muchos casos, estas colecciones naturales fueron trasladadas a Europa. Por ejemplo, la colección de animales, plantas y minerales de Franco Dávila fue la base del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid (Vargas 1965).

europeas (Basalla 1967; Safford 1976; Sagasti 1978; Kreimer 2016). AL fue concebida solo como objeto de estudio, lo que Basalla (1967) denominó “ciencia colonial”, pues los científicos europeos observaban fenómenos o recogían especies y volvían a sus comunidades de origen, luego de su estancia de campo (Safford 1976).

También es relevante mencionar los cambios en la universidad colonial. Las primeras universidades latinoamericanas eran reflejo de la universidad medieval europea, ligadas a una estrategia de “conquista espiritual” para preservar los intereses de la Iglesia y de la Corona (Safford 1976; Sagasti 1978). Como era propio de la época, estas instituciones impartían únicamente filosofía, teología, derecho y medicina (Malo 1984); estaban destinadas a la educación de las élites y forjaron “una sociedad con una cultura mística más que científica [porque] presentaban como verdades innegables las obras de san Agustín, santo Tomás o san Pablo” (Mena 1980, 122). En Ecuador esto se expresó en la creación de la Universidad de San Fulgencio, en 1586, por los agustinos, que fue reemplazada por la Universidad de San Gregorio Magno, creada por los jesuitas en 1622. Posteriormente, en 1688, los dominicos crearon la Universidad de Santo Tomás de Aquino⁴ (Pacheco 1992; Hurtado 1992).

Para 1788, en el marco de los cambios promovidos por las administraciones borbónicas y tras la expulsión de los jesuitas, se produjo el cierre y la fusión de las universidades existentes dando lugar a la secularizada Pública y Real Universidad de Santo Tomás de Aquino. El obispo de Quito, José Calama, propuso un plan de estudios que agregaba retórica, geometría, álgebra, entre otras ciencias. Luego, en 1791, se agregaron estudios de derecho público y economía política (Pacheco 1992). Algunos autores (Malo 1984; Pacheco 1992) consideran que estos cambios podrían entenderse como la primera reforma universitaria, o prerreforma universitaria, en los territorios de lo que hoy es Ecuador, dentro de lo cual lo más destacable, pese a que primaban las disciplinas eclesíásticas, es el espacio que se dio a la ciencia moderna.

Primeros indicios del apoyo estatal a la ciencia en medio del conflicto liberal-conservador (1830-1875)

Se afirma que las guerras de independencia incidieron negativamente en el desarrollo de la C&T. Según Safford (1976), los problemas económicos y la inestabilidad política fruto de la independencia obstaculizaron la asignación de recursos para la ciencia, pese a que la retórica de los Estados

⁴ Las universidades de las colonias españolas se basaron en el “modelo de la Universidad de Salamanca que, a su vez, se inspiró en la Universidad de Bolonia creada en el siglo XI” (Hurtado 1992, 10).

nacientes planteaba apoyarla. En la segunda mitad del siglo XIX las cosas empezaron a cambiar, a partir de la Revolución Industrial y el proceso globalizador liderados por Gran Bretaña. Desde ahí hasta las primeras décadas del siglo XX, AL se insertó en el mercado mundial a través de la exportación de bienes primarios, las migraciones internacionales y las inversiones de capital (Ferrer 1999, 348).

En Ecuador, como en la mayor parte de los países de AL, el inicio de la época republicana se caracterizó por la confrontación liberal-conservadora, cuyas figuras más influyentes fueron el militar José María Urbina y el católico Gabriel García Moreno. Ambos caudillos pretendían construir un Estado moderno, cada uno desde su visión (Espinosa 2010). Sus concepciones sobre la modernidad, y las consecuentes decisiones y actuaciones, determinaron un conjunto de hechos importantes en la historia de la C&T ecuatoriana.

Urbina, liberal anticlerical que dominó la política ecuatoriana entre 1845 y 1860, planteó iniciativas importantes en relación con la educación, la universidad y la ciencia. En su gobierno, en 1853, se promulgó la Ley de la Libertad de Enseñanza⁵ contra el monopolio religioso sobre la educación y para el apoyo estatal a la educación primaria (Malo 1984, 30). Lo más relevante es que fue el primero en plantear la necesidad de apoyar a la sociedad en lo que respecta a la investigación científica y concibió al científico como un profesional. Esto, aunque parezca anacrónico o adelantado para la época, se corrobora en uno de sus mensajes al Congreso en 1850. Urbina aseguró que

ni el Ecuador llegará a ser una verdadera república, mientras no propaguemos la instrucción primaria hasta en sus más solitarias aldeas, ni la sociedad tome el deber de costear las profesiones científicas que debe buscarlas el individuo, como toda profesión, porque toda profesión es lucrativa (citado en Malo 1984, 57).

Es decir, consideraba que el apoyo al trabajo científico debía venir del sector privado, no del Estado (Malo 1984). Entonces, planteó la necesidad de apoyar a la ciencia, pero la dejó a expensas de las iniciativas y voluntades particulares.

En cambio, García Moreno, cuya vigencia política trascurió entre 1862 y 1875, “anhelaba el crecimiento económico y el progreso tecnológico, pero estaba convencido de que estos objetivos requerían de un gobierno autoritario y la vigilancia moral [...] de la Iglesia” (Espinosa 2010, 514). Años atrás, en 1857, como senador y presidente de la Comisión de Estudios, bajo la idea de que la enseñanza científica “es indispensable para el progreso de la república” y bajo el argumento de que existía una “inútil multitud de médicos y abogados”, promovió sin éxito proyectos de reforma para suspender

⁵ Ver la Ley de Libertad de Enseñanza del 28 de octubre de 1853 (Documento 7 en Malo 1984).

la libertad de enseñanza y crear instituciones como el Consejo General de Instrucción Pública, una escuela industrial, un museo de máquinas y un instituto politécnico (Salvador 1978, 108).

Ya en su gobierno, a partir del desprecio a la universidad humanística por considerarla “sede de la garulería y fortín de la agitación política” (Malo 1984, 43), estableció una dicotomía: postergar la universidad humanística e imponer la universidad técnica. En 1869 clausuró la Universidad de Quito, intervino las universidades de Cuenca y Guayaquil, instauradas pocos años antes, y, en 1870, creó la Escuela Politécnica Nacional (EPN), bajo la idea de que la C&T eran esenciales para el progreso. La EPN, en su primera fase, que duró solo seis años, pues fue cerrada por revanchismos políticos, formó a los primeros ingenieros y científicos ecuatorianos bajo la aspiración de una renovación industrial (Villalba 1971). La EPN tenía como fin formar profesionales en artes técnicas (arquitectos, técnicos mecánicos y constructores de máquinas), para la industria (ingenieros de minas, metalúrgicos y químicos), para la infraestructura de transporte (ingenieros civiles, topógrafos y agrimensores) y profesores técnicos (Moncayo 1944 citado en Pacheco 1992).

Además, García Moreno creó la Academia Nacional, la primera agrupación de científicos en la época republicana, y planteó un programa de becas. También fundó la primera estación de investigaciones meteorológicas, reorganizó la Escuela de Medicina de la Universidad Central, creó el observatorio astronómico, el primer jardín botánico, los museos de mineralogía, botánica y zoología, y la escuela de artes y oficios (Salvador 1978).

Es necesario señalar que estos proyectos fueron viables gracias a las exportaciones de cacao y de sombreros de paja toquilla (Espinosa 2010). La élite costeña fue una oligarquía mercantil que exportaba productos agrícolas e importaba bienes suntuarios, pero que no apostó por la industrialización. Por su parte, la élite terrateniente serrana, pese a ser “menos pujante [era] potencialmente más visionaria, [...] ya que tenía cierta vocación industrial” (Espinosa 2010, 523). En este sentido, a pesar de las aspiraciones de los gobernantes y la creación de nuevas instituciones que buscaban fomentar la ciencia y la técnica, las condiciones estructurales de la economía mercantil con base en el trabajo servil y en condiciones precapitalistas, no favorecían estos anhelos.

La idea de la ciencia como fuente de progreso y la constitución de la universidad napoleónica (1875-1924)

Los consensos progresistas fueron comunes en la región en los primeros años del siglo XX. Esto trajo cambios institucionales que consolidaron la inserción en el mercado mundial, a través de la agroexportación. Ecuador, gracias a un

nuevo auge cacaotero, se encaminó en la búsqueda del “progreso”, a través de la construcción de infraestructura moderna como ferrocarriles, tranvías y el telégrafo. Ello como consecuencia de la expansión económica mundial, producto de la segunda Revolución Industrial, y del flujo de bienes y capitales que trajo mayor demanda de bienes primarios,⁶ disponibilidad de crédito y transferencia de nuevas tecnologías (Espinosa 2010).

Ecuador pasaba de una economía con base en la agricultura para el consumo doméstico a una fundamentada en la agroexportación (Cueva 1988). Consecuentemente, se crearon las primeras estaciones de experimentación agrícola,⁷ en respuesta a la “escoba de bruja” y a la posterior crisis del cacao. El propósito era encontrar una variedad con alta productividad y resistente a las plagas para los grandes monocultivos (Herrera 2013).

El hito político más importante fue la Revolución Alfariata, que trajo avances sobre derechos políticos y civiles y la separación de la Iglesia y el Estado, pero se promovió el monocultivo y se consolidó el poder bancario y, con ello, su incidencia en la política. Se hizo muy poco por el desarrollo industrial y científico-tecnológico. La bonanza cacaotera obedecía a la expansión de la frontera agrícola y a una lógica rentista con base en la abundante y barata mano de obra campesina, y no en la mejora de la productividad por el uso de nuevas tecnologías.

Las utilidades de la agroexportación no se reinvertieron en el desarrollo industrial. De hecho, las élites importadoras se resistían a incrementar los aranceles para proteger la industria nacional, lo que significó una carencia de demanda de C&T local, pues se optó por conocimientos y desarrollos tecnológicos del extranjero (Sagasti y Guerrero 1974).

Pese a ello, hubo hechos destacados como la promulgación de la primera Ley de Protección Industrial (1906), restringida al sector azucarero y tabacalero, que no protegió realmente a la industria, que no pudo competir con los productos importados. En la Sierra se introdujeron nuevas tecnologías agrícolas como semillas, maquinaria y nuevas especies de ganado lechero, y se crearon nuevas pequeñas industrias para responder a la demanda interna de textiles, harina y cerveza (Espinosa 2010). Sin embargo, el desarrollo del sector de los servicios y de la agricultura para consumo interno se vio limitado por el sector externo (Fischer 1983) y por las relaciones de producción precapitalistas.

La búsqueda del progreso que caracterizó esta época tenía soporte, desde el campo ideológico, en una simbiosis entre idealismo y positivismo, que venía de la vinculación de las élites latinoamericanas con los movimientos e intelectuales mundiales. Así, surgieron las ideas del orden y la organización

⁶ Por ejemplo, las exportaciones ecuatorianas pasaron de \$ 3 365 100 a \$ 8 684 300 entre 1878 y 1879 (Cueva 1988).

⁷ La primera se creó en Ambato en 1913. Para 1932 existían nueve (Herrera 2013).

como requisitos para el progreso. Por un lado, se promovió una cierta democratización de la educación como instrumento de control y para implantar la idea de la utilidad del conocimiento y, por otro lado, las ciencias sociales como herramienta para conocer el comportamiento de las fuerzas sociales. En 1909 se creó la Sociedad Ecuatoriana de Estudios Históricos Americanos, iniciativa del arzobispo Federico González Suárez, que, en 1920 pasó a denominarse Academia Nacional de Historia (Paz y Miño 2014, 9).

Cabe mencionar que se restableció la autonomía universitaria, que años atrás (en 1880) había sido abolida durante el gobierno del dictador Ignacio Veintimilla.⁸ Con la Revolución Liberal, se eliminaron los vínculos entre la Iglesia y la universidad, se suprimieron asignaturas religiosas, se aumentó el presupuesto e inició un periodo de democratización de la educación superior y la cultura; es en este marco en el que surgieron las primeras asociaciones universitarias. Es decir, la hegemonía de la burguesía liberal forjó la llamada “universidad napoleónica”, un gran avance respecto a la universidad colonial y a la universidad de claustro del siglo XIX. Sin embargo, según Manuel Agustín Aguirre (1973, 45), de esta primera reforma viene “el profesionalismo, la descentralización, [...], las facultades aisladas y autárquicas, [...], la separación de la enseñanza y la investigación”.

En los años siguientes, el movimiento estudiantil surgió como actor político con voz propia. En 1914 abogó por la formación de sociedades científicas universitarias con participación estudiantil, creó un club universitario y organizó excursiones como prácticas de estudio (Pacheco 1992). Para 1922, el movimiento estudiantil de la Universidad Central, bajo el referente de la reforma de Córdoba, efectivizó el cogobierno estudiantil y demandó la democratización y extensión universitarias (Malo 1984, 1996).

En 1915, se registraron preocupaciones docentes sobre la necesidad de promover la investigación, en lugar de concentrarse solamente en la enseñanza. El profesor Alfredo Espinosa Tamayo (citado en Malo 1984, 28), por ejemplo, decía: “casi estoy tentado [de] decir que el pensamiento ha estado ausente” de las universidades, y consideraba que el profesor universitario es “más un funcionario del Estado que un apóstol de la cultura”. Promulgaba una universidad como “centro de investigación y alta cultura, [...], que sus laboratorios deberían estar abiertos a todos aquellos que quisieran entregarse a investigaciones científicas, y aun estimular estas por medio de premios”.

⁸ En 1880 el Congreso Nacional, obedeciendo la voluntad de Veintimilla, decidió eliminar las Juntas Generales de las Universidades y estableció que el rector y vicerrector serían nombrados por el Poder Ejecutivo.

La C&T en la Revolución Juliana (1925- 1931): escasa demanda de C&T local y educación superior para el desarrollo tecnológico

La razón para conceder un espacio a este corto periodo obedece a la ocurrencia de hechos importantes en la historia de la relación entre C&T y poder político. Se produjo una crisis del modelo agroexportador por la sobreproducción del cacao, las plagas, la disminución de las exportaciones como consecuencia de la Primera Guerra Mundial, el alza de los precios de las importaciones, entre otras razones. En este escenario hubo un nuevo intento de desarrollo industrial impulsado por la Ley de Fomento Industrial de 1921 y vigente hasta la década de 1950, la cual, sin embargo, “más que un instrumento de fomento industrial constituyó una clasificación arancelaria” (Schamis 1985, 297). Las medidas no fueron suficientes para sentar las bases de un proceso de industrialización.

Como respuesta a la crisis, el sector agroexportador y financiero comercial costeño, desde el gobierno, generó inflación y devaluaciones distanciándose de la élite importadora, que forjó una alianza con industriales y terratenientes serranos para oponerse a las políticas financieras. Ello dio paso a la Revolución Juliana (Fischer 1983), una revuelta de militares que desconoció al gobierno liberal, formó una Junta Suprema Militar y estableció una Junta de Gobierno Provisional. Esta coalición de la clase media serrana, los artesanos y obreros, los terratenientes-industriales serranos y los importadores costeños aspiraba a reformar el régimen oligárquico financiero y agroexportador, a través de la creación de organismos de control, reformas a favor de las clases medias (Cueva 1988) y de la tecnificación y mejora de la producción del país. Esto dio paso a la era del intervencionismo estatal y de la economía mixta (Pacheco 1992).

Sin embargo, la industrialización no tuvo éxito debido al pequeño mercado interno, la incipiente clase obrera (Espinosa 2010) y la preferencia por tecnología importada, por lo cual tampoco hubo demanda de C&T local. Solamente existió un modesto aumento en la producción industrial serrana, especialmente en el sector textil (Fernández 1978; Fischer 1983; Espinosa 2010). Además, se dio un conflicto regional porque mientras el sector textil serrano se benefició con aranceles y prohibición de importaciones, el sector industrial costeño, como el azucarero, fue olvidado (Fischer 1983).

En este marco, hubo esfuerzos a favor de la educación superior y la investigación. Se decía que la educación superior científica y técnica era necesaria para el desarrollo tecnológico, y que se requerían más científicos e ingenieros y menos abogados y médicos, que abundaban (Espinosa 2010). Se promulgó la primera Ley sobre Educación Superior, que consagró la autonomía universitaria y declaró que las universidades son “centros de cultura y de investigación científica, creadores de la conciencia nacional” (Decreto Supremo de Enseñanza

Superior 1925, artículo 3). También se suprimieron las Facultades de Jurisprudencia y de Ciencias Sociales en todas las universidades (Decreto Supremo de Enseñanza Superior 1925, artículo 23). Pese a ello, se experimentó estabilidad y mejora académica, acompañada de una creciente toma de conciencia del sector estudiantil comprometida con los derechos humanos (Malo 1984).

Además, en 1928, se creó el Servicio Cartográfico Militar, consecuencia de la segunda misión francesa que vino para realizar mediciones del arco del meridiano terrestre y que transfirió conocimientos a los militares ecuatorianos, quienes los custodiaban. En 1947 esta entidad cambió su nombre a Instituto Geográfico Militar (Narváz, León y Rubio 2016). En 1932 se creó el Servicio Hidrográfico, que en 1972 se transformó en el Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador (INOCAR), cuyos objetivos son realizar investigación oceanográfica, proporcionar seguridad a la navegación y compilar la cartografía náutica del país.

A esto hay que añadir el rol de la academia. Existían voces, con poca resonancia, que abogaban por fomentar la investigación. Por ejemplo, en 1927, Manuel Agustín Cabeza de Vaca (citado en Malo 1984, 577), rector de la Universidad Central, planteó que la “universidad es –o por lo menos debe aspirar a serlo– un centro propulsor de la cultura nacional, un laboratorio de investigaciones científicas; antorcha viva o tenue, según las circunstancias, que ilumine la marcha de las sociedades”; y propuso un plan para fomentar la especialización científica, el cual no tuvo éxito (Hernández y Villavicencio 1986).

Consolidación del modelo exportador y prórroga del desarrollo industrial: décadas de 1930 y 1940

Este periodo se caracterizó por la inestabilidad política, dada la ruptura del pacto entre las élites, gobiernos interrumpidos, “experimentos económicos de corte estatista, un incipiente populismo, un inusitado corporativismo y un somero nacionalismo económico” (Espinosa 2010, 604). En los treinta hubo un reducido desarrollo industrial con base en una parcial sustitución de importaciones de bienes de consumo destinados a los grupos de ingresos bajos y medios, como consecuencia del encarecimiento de las importaciones. Sin embargo, este proceso tampoco sentó las bases para la industrialización.

En los cuarenta se produjo un nuevo auge agroexportador, ahora fundamentado en el arroz y, más tarde, en el banano, lo cual relegó el desarrollo industrial y, consecuentemente, de C&T. Incluso el sector textil desplegado en décadas anteriores se vio perjudicado por las importaciones. La estrechez del mercado interno seguía siendo un problema para el desarrollo industrial. Además, crecieron vertiginosamente las importaciones de manteca, trigo, harina de trigo, avena, algodón, tabacos, entre otros productos, lo cual implicó una reducción de su producción nacional (Fischer 1983).

Para 1948 el auge agroexportador fue tal que Ecuador creció más que otros países latinoamericanos, que experimentaban un segundo proceso de industrialización (Fischer 1983; Cueva 1988).

En este contexto, sucedieron hechos destacables en relación con la universidad. En 1938 se expidió la Ley de Educación Superior que ratificaba la autonomía, pero no incluyó nada en relación con la investigación como tarea universitaria (Hernández y Villavicencio 1986). En 1943 se creó la Universidad Nacional de Loja, en 1945 se reabrió la EPN y, bajo un decreto que autorizaba el funcionamiento de universidades particulares, en 1946 se fundó la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, reintegrando a la Iglesia en la universidad (Pacheco 1992). Sin embargo, los universitarios seguían siendo un grupo poco articulado y con muy poca incidencia en la política nacional.

No obstante, es importante resaltar la presencia de un “grupo de intelectuales,⁹ bautizado como la Generación del 30, [quienes se posicionaron], desde lo político, lo cultural y literario, como un lugar de enunciación del pensamiento crítico de esa época” (Gordón 2014, 47). Es decir, la literatura fue la expresión intelectual de mayor incidencia en la sociedad y la universidad, y fue el mecanismo de los partidos de izquierda para construir vínculos con las clases medias y populares.

En definitiva, las clases dominantes optaron por mantener vigente el modelo agroexportador en lugar de apostar por la sustitución de importaciones, de tal forma que el escaso desarrollo industrial quedó subordinado al sector de la economía externa, un modelo de “crecimiento hacia afuera” (Cardoso y Faletto 1971) caracterizado por una alta concentración de la propiedad de la tierra, un débil desarrollo tecnológico y una “debilidad congénita” del Estado (UNESCO 1979). Dado que las élites económicas optaron por actividades que no demandaban C&T, no existieron incentivos para que esta se desarrolle.

También se debe mencionar que, desde fines de los treinta, la expedición de una ley para el control de productos químicos y biológicos para medicina o veterinaria, la incidencia de Estados Unidos a través de fundaciones privadas y el rol del doctor Leopoldo Izquieta Pérez, desde la Dirección de Sanidad, culminaron, en 1941, en la creación del Instituto Nacional de Higiene Leopoldo Izquieta Pérez. Este contó con el auspicio económico de la Fundación Rockefeller y se creó para ejecutar investigación en parasitología, epidemiología, patología humana y animal y otras relacionadas con la biología y medicina sanitaria. Esto ocurrió como consecuencia de la difusión de la microbiología (con los descubrimientos de Pasteur) como modelo hegemónico de control sanitario y que en varios países (Argentina, Brasil, Chile) estaba presente varias décadas atrás (Cueto 2008). El Instituto inició su trabajo con cuatro laboratorios: bacteriología e inmunología, patología

⁹ Joaquín Gallegos Lara, Alfredo Pareja Diezcanseco, José de la Cuadra, Enrique Gil Gilbert, entre otros.

tropical, vacunas contra la tuberculosis y epidemiología en relación con paludismo, parasitosis intestinal, tifus exantemático, chagas, tifoidea, entre otras. Además, se encargó del análisis y control bromatológico de aguas, productos farmacéuticos y biológicos. En 1980 se lo denominó Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez (Gordón 2012).

Desarrollismo, industrialización y modernización del sector productivo y de la universidad (1950 a 1972)

En los cincuenta, sesenta y setenta, fruto de la influencia de la CEPAL, se propuso cambiar la matriz productiva a través de la industrialización por sustitución de importaciones, lo que implicaba la planificación de la economía. Fue importante también la incidencia de la Alianza para el Progreso, respuesta estadounidense a la Revolución cubana (1959) y la expansión del comunismo, que orientó el desarrollo de la región mediante programas de ayuda a través de sus agencias o de organismos multilaterales como el Banco Interamericano de Desarrollo.

Se debe resaltar la creación de la JUNAPLA, en 1954; la promulgación de la Ley de Fomento de la Industria (1957); la creación del CENDES, en 1962; el incremento de los aranceles a las importaciones; y la creación de la Corporación Financiera Nacional (1964) para apoyar a la industria con fondos estatales. Los agroexportadores costeños no se resistieron porque se incluyó el apoyo estatal al sector bananero, pero existió oposición por parte de la élite importadora costeña. Además, hubo avances en infraestructura (aeropuertos, redes viales, represas y el oleoducto) e incremento de nuevas tecnologías (automóviles, transmisoras de televisión), financiadas, principalmente, con inversión extranjera y deuda externa (Espinosa 2010).

Para responder a la modernización económica, se dio, por un lado, una modernización curricular de la universidad, que implicaba poner énfasis en la enseñanza de las ciencias y en la investigación; y, por otro lado, la masificación del acceso a la universidad, fenómeno mundial vinculado al cambio en las condiciones del trabajo, pues se requerían técnicos para el aparato estatal y para la organización productiva o de servicios. Se crearon once nuevas universidades: a partir de 1952 un grupo de universidades técnicas, caracterizadas por ofertar ciencias agrícolas y veterinarias y ciencias de la educación; y, a partir de 1970, un grupo de universidades que respondían a la explotación petrolera. Además, en 1966 se creó el Consejo Nacional de Educación Superior como organismo de coordinación de las instituciones de educación superior.

A esto habría que contraponer la Segunda Reforma Universitaria, cuyas propuestas centrales fueron la necesidad de una universidad crítica y con

una función social¹⁰ (Pacheco 1992), así como la institucionalización de la investigación y extensión universitarias, y, con ello, la superación de la universidad “napoleónica” centrada en actividades docentes. Uno de los principios de esta Reforma planteaba que la universidad

dará enseñanza científica, técnica y humanística y propenderá a la investigación, evitando el cientificismo puro que aísla el conocimiento de los procesos sociales [y] proclama la necesidad de actuar en función social, de estudiar e investigar los graves y fundamentales problemas que afronta la nación, a fin de dominar los obstáculos que impiden su desarrollo (Aguirre 1973, 100).

En este marco, un hecho relevante fue la lucha por la democratización de la universidad, cuyo hito fue la protesta de los estudiantes secundarios de Guayaquil en 1969, quienes, con el apoyo de otros sectores sociales, consiguieron suprimir los exámenes de ingreso. Ello implicó un crecimiento de la matrícula que benefició a las clases medias y a los sectores marginados. Sin embargo, hubo críticas de quienes consideraban que la ampliación de la matrícula generó problemas financieros y deterioró la calidad de la educación superior (JUNAPLA 1979).

Ahora, cabe señalar algunas especificidades. En los cincuenta no se puede hablar de una política económica orientada al sector industrial. Más bien, se consolidó la inserción de Ecuador al capitalismo mundial a través de la agroexportación y cierta diversificación de las exportaciones. El Estado se adecuó a los intereses de la élite agroexportadora.

Esto se tradujo en una planificación estatal “adaptativa”, que acompañó el crecimiento impulsado por el sector externo y los modestos esfuerzos de industrialización (Moncada 1974); una política comercial interna regida por el libre mercado; una política de comercialización externa favorecida por políticas tributarias, arancelarias y monetarias; incentivos para el débil sector industrial, expresados en la Ley de Fomento Industrial, en la exoneración de impuestos y gravámenes a las exportaciones y en subsidios; y en un programa de investigación, de mecanización agropecuaria y de absorción de nuevas tecnologías (abonos, mejora de razas, riego) para modernizar e incrementar la producción agrícola e impedir cualquier demanda de reforma agraria. Al respecto, la CEPAL (1954, 4) aseguró que:

pocos países de América Latina han tenido tantas iniciativas y buenos propósitos como el Ecuador en materia de investigación agrícola, pero para desgracia la falta

¹⁰ Esta reforma, planteada en 1969 y encabezada por Manuel Agustín Aguirre, rector de la Universidad Central, proponía ocho principios: universidad en función social, universidad unida al pueblo, universidad militante, universidad que investigue para generar una ciencia y técnica autónomas, universidad que enseñe a utilizar el método dialéctico, universidad crítica, universidad creadora y difusora de la cultura nacional, y universidad de puertas abiertas a través del libre ingreso. Fruto de ello se introdujeron cátedras como Problemas del Mundo Contemporáneo, Problemas Socioeconómicos del Ecuador, entre otras (Moreano 1987).

de recursos y de persistencia en el esfuerzo y la vastedad de los campos abarcados, han impedido obtener los frutos esperados. Parte de los adelantos se han debido a la actividad privada, pero es el gobierno el que más empeño ha mostrado.

Como planteaban los modelos desarrollistas, en el primer plan denominado “Bases directivas para programar el desarrollo económico del Ecuador”, de 1957, se propuso un servicio de experimentación e investigación “que se oriente hacia la realización de estudios para determinar la aptitud de las tierras, ensayos sobre sistemas de labranza, métodos de siembra, rotación de cultivos, identificación y control de insectos, sistemas de cosecha” (Matovelle 1994, 385). Esto se materializó con la creación del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en 1959, cuya labor se enmarcaba en la revolución verde, que pretendía incrementar la productividad agrícola a favor de los sectores agroexportadores y que se difundió por el gobierno de los Estados Unidos, la FAO y fundaciones privadas como Rockefeller, Ford, Kellogg y Carnegie (Herrera 2013). A ello habría que agregar la creación, en 1955, del Instituto Nacional de Nutrición con el propósito de realizar investigación alimentaria.

Esto difiere con lo ocurrido en otros países de la región (Argentina, México, Brasil, entre otros), que desde los años treinta iniciaron un proceso de industrialización y transformaciones estructurales que sentaron las bases para que en los sesenta se consolidara una etapa de desarrollo autónomo, lo que motivó la institucionalización de la PC&T, a través de la creación de consejos nacionales, lo que ocurrió desde los cincuenta,¹¹ bajo la “novedosa asociación conceptual entre desarrollo, ciencia y tecnología” (Feld 2015, 237).

Luego, entre 1960 y 1972, se vivió una crisis política en la que hubo ocho cambios de gobierno. Uno de los hechos más relevantes fue la dictadura militar (1963-1966) que, bajo la “doctrina de seguridad nacional”, planteaba una lógica reformista, pero que en el fondo legitimó y preservó los intereses de la clase dominante. Este proyecto de intervención estatal respondía a las nuevas tendencias de acumulación capitalista (Fernández 1978). Las principales acciones fueron: la reforma agraria, para modernizar la agricultura como condición para dinamizar el sector industrial; la reforma tributaria, para orientar el consumo y estimular el ahorro hacia los sectores productivos; la reforma arancelaria, para proteger la industria local; la reforma administrativa, que buscaba tecnificar la burocracia en función del proyecto industrializador; el apoyo a la investigación agropecuaria, ampliando el INIAP y dotándola de mayor presupuesto a través de convenios con organismos internacionales como la USAID; y la inversión en infraestructura de transportes, comunicación y energía.

¹¹ En México, en 1935, se creó el Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica; en Brasil, en 1951, se fundó el Conselho Nacional de Pesquisas; y en Argentina, en 1958, se creó el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Adicionalmente, se creó un marco institucional para favorecer la industrialización y se introdujeron reformas a la Ley de Fomento Industrial en 1962, 1964 y 1970. Se fundaron CENDES en 1962 y el Ministerio de Industrias en 1964. En 1969 el país firmó el Pacto Andino, cuyo mercado favoreció especialmente a la industria farmacéutica. Con ello, el sector industrial reflejó algunos pequeños avances. Su crecimiento fue de 8,2 % anual en promedio y su participación en el PIB pasó del 15 % al 17 %, entre 1960 y 1972. Sin embargo, tenía fuertes limitaciones como baja productividad; concentración geográfica; dependencia financiera, tecnológica y de materias primas;¹² concentración en industria ligera e intermedia; entre otras (Fernández 1978).

A pesar del crecimiento de las industrias de bienes intermedios y de capital, las industrias de bienes de consumo siguieron siendo mayoritarias (JUNAPLA 1979). Entonces, “la economía ecuatoriana se reajusta con dificultades en un esquema dual de acumulación: la acumulación basada en las actividades agroexportadoras en proceso de deterioro y el emergente sector industrial con dependencia tecnológica e incapacidad para generar divisas vía exportación” (Pacheco 1989, 25), generando, a su vez, “subocupación de su capacidad de producción y desempleo de la mano de obra” (Moncada 1974, 35). En este contexto, la investigación tecnológica para la industria fue casi inexistente.

Lo que sí se dio fue la institucionalización de la investigación relacionada con los recursos naturales y con el estudio de las condiciones ambientales y climáticas. En 1961 se creó el SNMH, años después de que Ecuador ingresara a la Organización Meteorológica Mundial, en 1947. El SNMH se creó con el propósito de investigar y divulgar la información sobre las condiciones climáticas, atmosféricas e hidrológicas, en especial para los sectores de agricultura, riego, hidroelectricidad, agua potable, entre otros. Luego, en 1972, se transformó en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI 2011).

En el mismo sentido, en 1963 se creó el Servicio Nacional de Geología y Minas (SNGM), que dependía del Ministerio de Industrias y Comercio. En 1964 el SNGM recibió apoyo del PNUD para ejecutar un programa de exploración de minerales metálicos y no metálicos, lo cual se consideró un “hito histórico en el desarrollo de la investigación geológica y minera en el Ecuador” (INIGEMM 2016, 9). En 1966, también se creó el INERHI, que reemplazó a la Caja Nacional de Riego creada en 1944, con el objetivo de mejorar el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos del país, lo que implicó tareas de investigación, gestión y regulación.

¹² Por ejemplo, los componentes industriales eran en su mayoría importados. En las industrias intermedias y metalmeccánicas estos eran de 84,8 % y 90 % respectivamente (Fernández 1978).

En síntesis, se puede afirmar que el proyecto nacional de las élites económicas, dominado sobre todo por los sectores agroexportadores, no contempló el desarrollo científico y tecnológico porque su forma de acumulación de riqueza no lo requería, lo que significó una profundización de la dependencia tecnológica. Es decir, el proyecto de modernización ecuatoriano no incluía el desarrollo científico o cultural entre sus prioridades.

El desarrollo científico-tecnológico era incipiente y se circunscribía a la investigación sobre recursos naturales y agropecuarios, consecuencia de rol de Ecuador como proveedor de materias primas. Las necesidades tecnológicas fruto de la modernización de la agricultura y del pequeño y débil sector industrial fueron cubiertas con tecnologías importadas, que, como ya se dijo, no generaban demanda de C&T local. Además, el número de científicos y profesionales dedicados a la investigación era incipiente, así como la infraestructura, equipos e instrumentos para la investigación y el desarrollo (I&D). Los escasos resultados de la investigación venían, sobre todo, de pocas universidades y escuelas politécnicas de las ciudades más grandes, Quito, Guayaquil y Cuenca, fruto de pequeños proyectos con recursos propios o a través de convenios con instituciones públicas o con la cooperación internacional. Entonces, la I&D no tenía un aporte estatal específico. El aporte público era indirecto, pues venía de los presupuestos de las instituciones de educación superior.

Uno de los principales problemas del desarrollo de la C&T ecuatoriana, como ocurría en la mayor parte de los países de la región, era la desconexión entre las universidades y los sectores productivos. La mayoría de las universidades priorizaba la formación profesional que transmitía conocimientos generados en los países más avanzados con escasos vínculos con las necesidades sociales y productivas internas. Las prioridades de los pocos esfuerzos en investigación reflejaban los problemas estructurales de la economía ecuatoriana. Es decir, la mayoría de la investigación se orientaba a los sectores agrícolas u otros recursos naturales, mientras que la investigación para la industria era poco atendida. Según Matovelle (1977), la investigación se concentraba en más del 50 % en el sector agrícola, y apenas un 10 % en el sector industrial.

La modernización industrial y, como parte de ello, las necesidades tecnológicas de las empresas se solventaron con transferencia de tecnología del exterior, mediante patentes, marcas, asistencia técnica o importación de bienes de capital. El monto invertido en transferencia tecnológica superaba la inversión en C&T local. Además, se debe anotar que en las décadas de 1960 y 1970 hubo gran incidencia de los organismos internacionales en las decisiones relacionadas con la C&T en Ecuador. Desde inicios de los sesenta, la UNESCO y la OEA difundieron la idea de la relación entre C&T y desarrollo, y diversas recomendaciones normativas e institucionales.

En este contexto, la institucionalización de la política de C&T fue tardía, respecto a la ocurrido en otros países de la región. Recién en 1973 se creó la División de Ciencia y Tecnología, una pequeña oficina responsable de la PC&T, como parte del organismo de planificación estatal: la JUNAPLA. Así inició la historia institucional de la PC&T, un proceso lento, tardío y sin apoyo de la comunidad académica ecuatoriana. Esto difiere de lo sucedido en varios otros países de AL, en especial con los más grandes de la región, cuyo PC&T nació aproximadamente dos décadas antes gracias, en buena medida, a la acción colectiva y al rol de las figuras de sus comunidades académicas locales.

Referencias

- Aguirre, Manuel Agustín. 1973. *Segunda Reforma Universitaria*. Quito: Editorial Universitaria.
- Albuja, Alfredo. 1989. "El Enciclopedismo francés en Quito: La Condamine, Maldonado, Espejo. (Siglo XVIII)". *Boletín de la Academia Nacional de Historia* LXXII (153-154): 349-352. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/44440/1/La-dramatica-expedicion.pdf>
- Basalla, George. 1967. "The Spread of Western Science". *Science, New Series* 156 (3775): 611-622. <https://warwick.ac.uk/fac/arts/history/students/modules/hi997/2018-week10/science.156.3775.611.pdf>
- Cardoso, Fernando Henrique, y Enzo Faletto. 1971. *Dependencia y desarrollo en América Latina*. Santiago de Chile: Siglo XXI Editores.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 1954. *El desarrollo económico del Ecuador*. México D.F.: Naciones Unidas. https://puce.the.pazymino.com/CEPAL-Desarrollo_economico_Ecuador-1954.pdf
- Conaghan, Catherine. 1988. *Restructuring domination: industrialists and the state in Ecuador*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Cueto, Marcos, ed. 1995. *Saberes andinos. Ciencia y tecnología en Bolivia, Ecuador y Perú*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- 2008. "Ciencia y tecnología". En *Historia General de América Latina*. Volumen VII, editado por Enrique Ayala Mora y Eduardo Posada Carbó, 453-468. Quito: Ediciones UNESCO / Editorial Trotta.
- Cueva, Agustín. 1988. *El proceso de dominación política en el Ecuador*. Quito: Editorial Planeta.
- Cueva, Kelvin. 2010. *Saberes y prácticas andinas: una muestra para revalorizar los sistemas de conocimiento biocultural local*. Quito: Fundación Ecociencia/ Corporación ECOPAR.
- Espinosa, Carlos. 2010. *Historia del Ecuador, en contexto regional y global*. Barcelona: Lexus.

- Feld, Adriana. 2015. *Ciencia y políticas en la Argentina 1943-1983*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Fernández, Iván. 1978. "Estado y acumulación capitalista en Ecuador 1950-1975". Tesis de maestría, FLACSO México.
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/4145>
- Ferrer, Aldo. 1996. *Historia de la globalización I. Orígenes del orden económico mundial*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
 – 1999. *Historia de la globalización II. La Revolución industrial y el Segundo Orden Mundial*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Fischer, Sabine. 1983. *Estado, clases e industria*. Quito: ILDIS/FLACSO/Editorial El Conejo.
- Gordón, Carla. 2014. "Intelectuales: una relectura de su participación en la configuración del campo intelectual en la década de 1970 en el Ecuador". Tesis de maestría, FLACSO Ecuador.
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/6927>
- Gordón, Lelsy. 2012. "Diseño de un plan de mejoramiento integral para el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez, Regional Norte, ubicado en el Distrito Metropolitano de la Ciudad de Quito". Tesis de ingeniería, Universidad Politécnica Salesiana, Quito.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4046>
- Hernández, Mercedes A., y Gaitán Villavicencio. 1986. *Diagnóstico intencional sobre la situación de la investigación científico-técnica en la Universidad de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Herrera, Becky. 2013. "Tendencias y desafíos de la ciencia y tecnología en el sector agrícola en Ecuador". Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/3727>
- Herrera García, Fernando. 2018. "El desarrollo de la política de ciencia y tecnología en Ecuador entre 1973 y 2016". Tesis de doctorado, FLACSO Ecuador.
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/14067>
 – 2024. *El origen y la evolución de la política de ciencia y tecnología en Ecuador (1973-2017)*. Buenos Aires: CLACSO.
- Hurtado, Osvaldo. 1992. *Crisis y reforma de la universidad ecuatoriana*. Quito: Fundación Ecuatoriana de Estudios Sociales (FESO).
- INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología). 2011. "INAMHI. 50 años. Publicación conmemorativa 1961-2011. Nuestra Historia. Meteorología e Hidrología. Pasado, Presente y Futuro en el Ecuador". Quito.
- INIGEMM (Instituto Nacional de Investigación Geológica, Minero Metalúrgico). 2016. *Geo Investigación ec. Revista Institucional Digital INIGEMM*, 1.
https://issuu.com/guaranga/docs/geo_issu01
- Jaguaribe, Helio. 1971. "Ciencia y tecnología en el cuadro sociopolítico de la América Latina". *El Trimestre Económico* 38 (150) (2): 389-432.
<https://www.jstor.org/stable/pdf/20856205.pdf>

- JUNAPLA (Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica). 1979. *Educación y Desarrollo en el Ecuador (1960-1978)*. JUNAPLA. Sección Investigaciones Sociales. Proyecto Desarrollo y Educación en América Latina y el Caribe. UNESCO / CEPAL / PNUD. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5af31c29-a1dd-41fc-a281-d25ed4926d0e/content>
- Keeding, Ekkehart. 1973. "Las ciencias naturales en la antigua Audiencia de Quito: El sistema copernicano y las leyes newtonianas". *Boletín de la Academia Nacional de Historia* LVII (122): 43-67.
- Kreimer, Pablo. 2016. "Contra viento y marea en la ciencia periférica: niveles de análisis, conceptos y métodos". En *Contra viento y marea: emergencia y desarrollo de campos científicos en la periferia: Argentina, segunda mitad del siglo XX*, editado por Pablo Kreimer, 9-60. Buenos Aires: CLACSO.
- Mahoney, James. 1999. "Nominal, Ordinal, and Narrative Appraisal in Macro Causal Analysis". *American Journal of Sociology* 104 (4): 1154-1196. <https://www.jstor.org/stable/10.1086/210139>
- Malo, Hernán. 1984. *Pensamiento universitario ecuatoriano*. Biblioteca Básica del Pensamiento Ecuatoriano. Quito: Banco Central de Ecuador / Corporación Editora Nacional.
- 1985. *Universidad, institución perversa*. Quito: Corporación Editora Nacional / Fundación Hernán Malo.
- Matovelle, Ángel. 1994. "Tecnología". En *Léxico político ecuatoriano*, varios autores, 379-387. Quito: ILDIS-Fundación Friedrich Ebert.
- Mena, Camilo. 1980. "La universidad: cultura en 150 años de vida republicana". En *Arte y cultura. Ecuador: 1830-1980*, coordinado por Luis Mora Ortega, 117-131. Quito: Corporación Editora Nacional.
- Moncada, José. 1974. "La evolución de la planificación en el Ecuador". *Nueva Sociedad*, 13: 27-45. https://static.nuso.org/media/articles/downloads/117_1.pdf
- Moncayo, Germania. 1944. *La Universidad de Quito: Su trayectoria en tres siglos*. Quito: Imprenta de la Universidad.
- Moreano, Alejandro. 1987. "Universidad, crisis y reforma". En *Problemas universitarios. Cuadernos de Análisis 1*. Quito: Ediciones CONUEP.
- Narváez, Rocío, Fernanda León y María Laura Rubio. 2016. "87 años de generación cartográfica en el Ecuador, información y comunicación". Conferencia dictada en el 6° Simposio Iberoamericano de Historia de la Cartografía, Santiago de Chile. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1993.0483>
- Pacheco, Lucas. 1989. *Problemática científico-tecnológica de la pequeña industria ecuatoriana*. Quito: ONACYT / CIPAD Publicaciones Tercer Mundo.
- 1992. *La universidad ecuatoriana. Crisis académica y conflicto político*. Quito: ILDIS.
- Paredes, Domingo. 1989. "La influencia de la Misión Geodésica en el desarrollo de las ciencias en la Real Audiencia de Quito". *Boletín de la Academia Nacional de Historia* LXXII (153-154): 309-324.

- Paredes, Domingo. 2013. *Orígenes de nuestra dependencia científica y tecnológica –una reflexión histórica–*. Quito: Academia Nacional de Historia.
- Paz y Miño, Juan. 2014. “Ecuador: esquema histórico sobre la investigación social”. *Historia y Economía. Boletín del THE - Taller de Historia Económica*. <https://puce.the.pazymino.com/JPYM-Esquema-Investigacion-Social.pdf>
- Safford, Frank. 1976. *The Ideal of the Practical*. Austin: University of Texas Press.
- Sagasti, Francisco. 1978. “Esbozo histórico de la ciencia en América Latina”. En *Ciencia y tecnología en Colombia* 2 (3): 279-306. <https://biblat.unam.mx/es/revista/interciencia/articulo/esbozo-historico-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-america-latina>
- Sagasti, Francisco, y Mauricio Guerrero. 1974. “Perspectiva histórica y el desarrollo latinoamericano y su incidencia en la ciencia y la tecnología”. En *El desarrollo científico y tecnológico de América Latina. Diagnóstico, bases para la acción y estructuras de cooperación*, editado por Francisco Sagasti, 16-56. Buenos Aires: Instituto para la Integración de América Latina (INTAL) / BID.
- Salvador Lara, Jorge. 1978. “García Moreno y los estudios científicos en el Ecuador”. En *Apuntes para la historia de las ciencias en el Ecuador: Geógrafos, Naturalistas, Antropólogos, Arqueólogos e Historiadores*. Tomo 1, 103-113. Quito: Casa de la Cultura Ecuatoriana.
- Scartascini, Carlos, Pablo Spiller, Ernesto Stein y Mariano Tommasi, eds. 2011. *El juego político en América Latina: ¿Cómo se deciden las políticas públicas?* Bogotá: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Schamis, Graciela. 1985. “Desarrollo industrial e inversión extranjera: una interpretación”. En *La economía política del Ecuador. Campo, región, nación*, editado por Louis Lefebvre, 293-336. Quito: Corporación Editora Nacional.
- Sevilla, Elisa. 2011. “Imperios informales y naciones poscoloniales: la autoridad de la ciencia”. Tesis de doctorado, FLACSO Ecuador. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/5701>
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Tecnología, por sus siglas en inglés). 1979. “Educación y desarrollo en el Ecuador (1960-1978)”. Proyecto Desarrollo y Educación en América Latina y el Caribe. UNESCO/CEPAL/PNUD. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5af31c29-a1dd-41fc-a281-d25ed-4926d0e/content>
- Vargas, José María. 1965. “Contribución ecuatoriana a los estudios científicos”. *Boletín de la Academia Nacional de Historia* XLVIII (106): 162-179.
- Vessuri, Hebe. 2007. “La ciencia en América Latina, 1820-1870”. En *O inventamos o erramos. La ciencia como idea-fuerza en América Latina*, coordinado por Hebe Vessuri, 145-175. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Villalba, Jorge. 1971. “Centenario de la Primera Escuela Politécnica de Quito 1870-1970. La obra intelectual de los profesores politécnicos”. *Boletín de la Academia Nacional de Historia* LIV (118): 320-336.

3 | Investigación y modelos de desarrollo: la inversión en ciencia, tecnología e innovación en Ecuador (2007-2018)

Patricio Trujillo Montalvo

Resumen

Como parte de sus políticas de fortalecimiento a la investigación científica entre 2005 y 2018, el Estado ecuatoriano entregó incentivos financieros a los actores del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación (CTI), mediante convocatorias a fondos concursables. En este periodo y a través de varias instituciones como CONACYT, FUNDACYT, SENACYT y SENESCYT, se invirtieron 175 millones de dólares para financiar los denominados proyectos de I+D, que posteriormente se denominaron I+D+i (investigación, más desarrollo, más innovación). No existen evaluaciones sobre el impacto de estas inversiones en el desarrollo del país, ni en los actores del ecosistema de investigación como los institutos públicos de investigación y las universidades. Este capítulo utiliza información de archivos públicos, rescatada entre 2017 y 2018, mediante minería de datos, propone un acercamiento inicial sobre la relación de inversión estatal en investigación en proyectos de investigación científica (PIC) y un modelo de desarrollo, I+D, vinculado a fortalecer el acceso a conocimiento, tecnología y ciencia de las instituciones tanto públicas como privadas.

Palabras claves: ciencia, tecnología, investigación científica, desarrollo, universidades

En Ecuador, el modelo de promoción de actividades en CTI está regulado por diversas leyes, políticas y estrategias implementadas por el Estado, que se orientan por el Plan Nacional de Desarrollo. Este insumo se convirtió en el referente para planificar estrategias específicas en investigación, ciencia, tecnología e innovación (Herrera 2018). El organismo rector es la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), que debería financiar actividades CTI, mediante la implementación de fondos concursables para la ejecución de proyectos, investigación responsable y desarrollo tecnológico, propuestos por los actores generadores y gestores del conocimiento, de conformidad con las necesidades de la planificación nacional y con la promoción de los objetivos de desarrollo sostenible. Los objetivos de esta secretaría de Estado se enmarcaban en los siguientes puntos:

- Fomentar la investigación sobre intervenciones públicas del Plan Nacional de Desarrollo y las agendas sectoriales.
- Proponer soluciones a las necesidades prioritarias del país a través de la investigación responsable y el desarrollo tecnológico.
- Fomentar la producción y gestión de conocimiento a través de la colaboración interinstitucional entre actores generadores y gestores del conocimiento.
- Impulsar el desarrollo de la investigación básica, en temas de biodiversidad y que fomenten el bioconocimiento y la bioeconomía.
- Incentivar el desarrollo de investigación que derive en productos o procesos de innovación y la generación de activos intangibles.
- Promover la cultura de protección de los productos o servicios obtenidos mediante el régimen de propiedad intelectual.
- Aportar a la inclusión social, al desarrollo de las capacidades de la población y a la participación de las mujeres, pueblos y nacionalidades en la investigación responsable y el desarrollo tecnológico.

Con la Constitución promulgada en 2008, en Ecuador se establecieron los principios fundamentales relacionados con la planificación y el sistema de investigación, desarrollo e innovación, pero a la vez se armó un complejo marco normativo de leyes y principios jurídicos que en la letra aparecen como operativos y prácticos, pero que a la postre, por la burocratización, limitarán el desarrollo de la investigación. Destaca el art. 386, en el que se determina que el sistema

comprenderá programas, políticas, recursos, acciones, e incorporará a instituciones del Estado, universidades y escuelas politécnicas, institutos de investigación públicos y particulares, empresas públicas y privadas, organismos no gubernamentales y personas naturales o jurídicas, en tanto realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y aquellas ligadas a los saberes ancestrales.

Los numerales 2 y 4 del art. 387 establecen como responsabilidad del Estado

promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica, y potenciar los saberes ancestrales, para así contribuir a la realización del buen vivir, al *Sumak Kawsay*; y, garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente y el rescate de los conocimientos ancestrales.

Por su parte, el art. 388 prescribe que

el Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, la recuperación y desarrollo de saberes ancestrales y la difusión del conocimiento. Un porcentaje de estos recursos se destinará a financiar proyectos mediante fondos concursables. Las organizaciones que reciban fondos públicos estarán sujetas a la rendición de cuentas y al control estatal respectivo.

El numeral 1 del art. 395 de la Constitución reconoce que

el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

El numeral 1 del art. 4 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación establece que

el conocimiento constituye un bien de interés público, su acceso será libre y no tendrá más restricciones que las establecidas en este Código, la Constitución, los tratados internacionales y la Ley y, su distribución se realizará de manera justa, equitativa y democrática.

El numeral 8 del art. 4 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación reconoce “la generación, transmisión, gestión, uso y aprovechamiento de los conocimientos, la tecnología, la innovación y los conocimientos tradicionales deberán primordialmente promover la cohesión e inclusión social de todos los ciudadanos”.

El art. 41 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación menciona, respecto a la libertad de investigación:

Se garantiza la libertad de investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente y el rescate, aprovechamiento y potenciación de los conocimientos tradicionales. La política pública, los programas, los proyectos y las acciones que tome el Estado en el marco de este Código no afectarán la libertad de investigación, sin perjuicio de la regulación o limitaciones que por motivos de seguridad, de salud o de ética determinen disposiciones del ordenamiento jurídico. En el ejercicio de la investigación responsable, los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, mantendrán relaciones colaborativas y corresponsables. Sus actividades se regirán por los principios de solidaridad, equidad, responsabilidad social, transparencia, veracidad, objetividad y calidad.

El art. 42 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación define a la investigación responsable como aquella que

comprende los procesos investigativos encaminados a obtener resultados orientados al incremento de la productividad, la diversificación productiva, la satisfacción de necesidades o al efectivo ejercicio de los derechos de las personas, las comunidades, los pueblos, las nacionalidades y de la naturaleza.

El art. 60 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos la Creatividad e Innovación establece que

los fondos destinados a proyectos de investigación de financiamiento no reembolsable asignado a actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, sean públicos, privados, comunitarios o mixtos, que realicen actividades de investigación para la ejecución de programas y proyectos orientados al efectivo ejercicio de los derechos de las personas, las comunidades, los pueblos, las nacionalidades y de la naturaleza.

El art. 61 de ese mismo cuerpo legal establece que

la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación definirá periódicamente y de manera participativa áreas y líneas de investigación, acorde con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, Plan Nacional de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad, Innovación y Saberes Ancestrales, los fines del Sistema de Educación Superior y las necesidades sociales y del sistema productivo. Dichas líneas serán de obligatorio cumplimiento para los programas y proyectos de investigación financiados por la entidad rectora; las cuales también podrán ser consideradas como referentes de investigación por otros actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales.

El art. 62 del cuerpo legal antes mencionado establece que

los programas y proyectos de investigación financiados a través de fondos públicos, por su naturaleza, son de interés público y, por ende, se encuentran en beneficio directo de la colectividad, por lo que una vez adjudicado el financiamiento, conforme los procedimientos y principios correspondientes, no será necesaria declaratoria posterior de autoridad competente para la asignación y transferencia de los recursos.

El art. 614 del cuerpo legal antes mencionado establece que

la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación y otras instituciones públicas competentes crearán y gestionarán programas o proyectos de financiamiento, destinados a personas naturales o jurídicas públicas o privadas, para la ejecución de proyectos de investigación responsable y desarrollo tecnológico, de conformidad con las necesidades y planificación nacional. Estos fondos no son de carácter reembolsable.

Además de la Constitución, otra normativa relevante para la investigación y el desarrollo en el ámbito académico y en la construcción de ecosistemas de investigación es la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), con algunos de los puntos relacionados con:

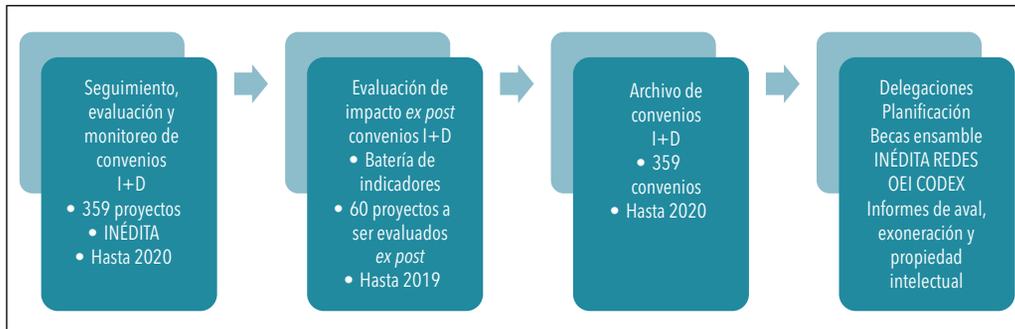
- *Investigación científica*: La LOES destaca la importancia de la investigación científica como parte integral de la función de las instituciones de educación superior.
- *Promoción de la investigación*: Establece disposiciones para promocionar y financiar proyectos de investigación.
- *Vinculación con la sociedad*: La LOES enfatiza la vinculación de las instituciones de educación superior con la sociedad y el sector productivo, promoviendo la transferencia de conocimiento y tecnología.

Acercamiento metodológico

En Ecuador y en los países de la región, los espacios de fomento y financiamiento de ciencia y tecnología desempeñan un papel fundamental en la promoción y regulación de la investigación científica, la transferencia de conocimiento, innovación y el desarrollo de un país (Thomas 2010; Bustamante 1997). En Latinoamérica, por ejemplo, para Herrera (2018, 228-229), las propuestas de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) se abordaron

a partir de las teorías desarrolladas por Vaccarezza (1998). Estos autores plantean que la evolución de CTS en América Latina ha pasado de un status de movimiento al de campo. Como campo tiene una constitución multidisciplinar en el abordaje de determinados objetos o problemas sociales; de ahí que, por

Figura 3.1. Competencias, atribuciones y delegaciones de DDI



Fuente: SENESCYT (2018).

su carácter interdisciplinar y multidisciplinar, comparta o pueda alinearse con planteamientos similares a enfoques tales como los de EE. UU.

De acuerdo con estos cambios en la situación de la ciencia y la tecnología en los países periféricos de América Latina, podemos afirmar que el panorama es complejo. Nos encontramos ante un contexto de incertidumbre entre la investigación científica y la innovación industrial, donde el ajuste estructural y la competitividad internacional se convierten en monopolios generadores de la innovación tecnológica.

Este capítulo presenta una sistematización de datos recuperados de información obtenida mediante minería de datos (Smith 2022), de los archivos de la Dirección de Desarrollo de la Investigación (DDI) de la SENESCYT. Esta institución es parte de la gestión de investigación científica de la Subsecretaría General de Ciencia, Tecnología e Innovación y fue encargada de la gestión de investigación científica de la Subsecretaría General de Ciencia, Tecnología e Innovación, que según su estatuto orgánico estaba encargada de “diseñar e implementar políticas, directrices, lineamientos y herramientas que permitan el monitoreo, control y evaluación de programas y proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en el espectro de investigación científica”.

Las actividades técnicas y administrativas desarrolladas en la DDI concentraron gran cantidad de información enmarcándose en cuatro procesos estratégicos que agruparon las convocatorias para los proyectos I+D y posterior I+D+i. Durante más de una década reposaron en archivos físicos, sin ningún tipo de sistematización ni análisis.

Smith (2022) propone que la minería de datos en el ámbito de la CTI es un campo fascinante que implica la extracción de información útil y un conocimiento de conjuntos de datos complejos relacionados con estas áreas. Mediante el análisis de los informes técnicos que reposaban en innumerables archivos físicos, se logró una primera sistematización de los siguientes recursos:

1. Informes técnicos de proyectos de inversión de los institutos públicos de investigación e instituciones de educación superior, previo a la priorización por parte del organismo competente.

2. Informes técnicos de seguimiento y monitoreo de los programas y proyectos de investigación financiados por la SENESCYT.
3. Informes técnicos de la producción científica de los programas y proyectos de investigación financiados por la SENESCYT.
4. Batería de indicadores de impacto de los programas y PIC.
5. Informe técnico de seguimiento al cumplimiento de las agendas territoriales y sectoriales de investigación.
6. Informe técnico de bienes de institutos públicos de investigación.
7. Informes financieros de seguimiento y monitoreo de los programas y proyectos de investigación financiados por la SENESCYT.
8. Informe financiero de seguimiento al cumplimiento de las agendas territoriales y sectoriales de investigación.
9. Informes de gestión semestral y anual.

La elaboración de estos informes técnicos, jurídicos y administrativos, sin sistematización ni lógica de evaluación, durante 12 años, no generó data que lograra interpretar lo sucedido con la inversión, ni con el potencial impacto positivo o negativo de los proyectos. El uso de minería de datos se convirtió en una herramienta útil para analizar grandes volúmenes de información, dentro de los siguientes parámetros:

- Análisis de la distribución geográfica de los proyectos I+D.
- Identificación de áreas de inversión y líneas de investigación.
- Seguimiento del impacto de los proyectos I+D en la investigación aplicada y producción científica.

Toda esta información explorada y sistematizada entre 2017 y 2018 fue colocada en una base de datos que logró una primera caracterización de los modelos de CTI, I+D, I+D+i en Ecuador. Además permitió realizar un seguimiento a los fondos que el ecosistema de investigación conformado por institutos públicos de investigación (IPI) e instituciones públicas de educación superior (IE) obtuvieron en varias convocatorias y de las cuales no se tenía información sobre el uso de los recursos ni sobre el estado de los proyectos, menos aún del cumplimiento de objetivos y el impacto regional o nacional que habían producido estas inversiones con dinero público.

Resultados

Patrones de financiamiento

El Estado ecuatoriano, hasta el año 2017, por intermedio la Subsecretaría de Investigación Científica, parte de la SENESCYT, diseñó, implementó y financió

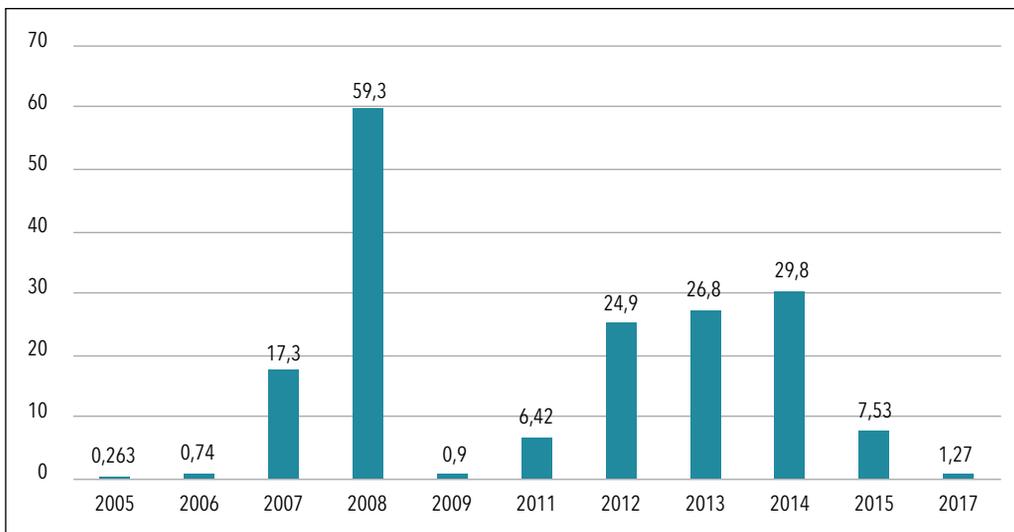
varias convocatorias de fondos concursables para el financiamiento de programas y/o proyectos de I+D:

- Convocatoria específica para IE.
- Convocatoria específica para IPI.
- Convocatoria específica dirigida a becarios y exbecarios de la SENESCYT.
- Convocatoria para la presentación de PIC en biodiversidad.
- Convocatorias de cooperación bilateral internacional: SENESCYT-FWO (Fundación para la Investigación Flanders), STIC-AMSUD, MATH-AMSUD.

En estas convocatorias, de acuerdo con los archivos de la DDI de la SENESCYT, entre 2005 y 2017 se invirtieron 175 millones de dólares en diversos PIC, como parte de la política nacional para el fomento de la investigación científica, en los denominados concursos para fondos I+D.

Fueron varias las instituciones rectoras (CONACYT, FUNDACYT, SENACYT y SENESCYT) que en el periodo señalado desarrollaron las convocatorias. Como podemos observar en la figura 3.2, la etapa de mayor inversión fue en 2008: 59 millones de dólares para 65 PIC. Durante los años siguientes, 2009-2010, por el contrario, no existió financiamiento debido a un intento de regulación de los objetivos, metas e impacto de los proyectos desde las bases de las convocatorias siguientes, en especial para los IPI. Otro pico importante fue 2014 con 14 PIC y 29 millones, etapa que relacionó las propuestas con el impulso de las políticas gubernamentales dentro de una convocatoria para fortalecer investigación científica del país y que estuvo alineada con los objetivos, políticas y estrategias del Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir.

Figura 3.2. Montos y financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo



Fuente: SENESCYT (2018).

A partir de 2017 se evidenció el financiamiento a proyectos de investigaciones de becarios retornados. Finalmente, en 2018 SENESCYT lanzó la convocatoria INÉDITA (Programa Nacional de Financiamiento para Investigación), con el cual financió 51 proyectos con una inversión de aproximadamente seis (6) millones de dólares en conjunto con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para fortalecer la I+D+i en el país.

En términos de relacionamiento entre la entidad rectora y las instituciones ejecutoras de los financiamientos, la DDI de la SENESCYT mantuvo relaciones técnicas para determinar el cumplimiento de los objetivos y el impacto de la inversión recibida en I+D con diversos actores, clasificados y detallados a continuación:

a) IPI:

- INAE-Instituto Antártico Ecuatoriano: Ciencias marinas.
- IEE-Instituto Espacial Ecuatoriano: Astronomía y ciencias espaciales, física y asignaturas afines, geología, geofísica, ciencias de la atmósfera.
- IGM-Instituto Geográfico Militar: Geología, geofísica, geografía, física y demás ciencias de la tierra.
- INIAP-Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias: Agricultura, producción agropecuaria, agronomía, ganadería y silvicultura.
- INER-Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables: Electricidad, electrónica, ingeniería energética y química.
- INSPI-Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública: Medicina, salud y servicios médicos.
- INIGEMM-Instituto Nacional de Investigación Geológico, Minero, Metalúrgico: Geología, geofísica, mineralogía, geografía, física y demás ciencias de la tierra; industria y producción de minería e industrias extractivas.
- INAMHI-Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología: Meteorología y demás ciencias de la atmósfera, comprendida la investigación sobre el clima.
- INPC-Instituto Nacional de Patrimonio Cultural: Bellas artes, cultura, lenguas autóctonas.
- INP-Instituto Nacional de Pesca: Pesca, ciencias y tecnologías pesqueras. Protección del medio ambiente: control de la contaminación del agua.
- INOCAR-Instituto Oceanográfico de la Armada: Ciencias marinas. Servicio de transporte: Ayudas náuticas, protección del medio ambiente.
- INABIO-Instituto Nacional de Biodiversidad: Genera el conocimiento y desarrollo de ciencia, tecnología e innovación que requiere el Estado ecuatoriano para garantizar la conservación de su patrimonio natural mediante el uso soberano, estratégico y sustentable de la biodiversidad y sus componentes.

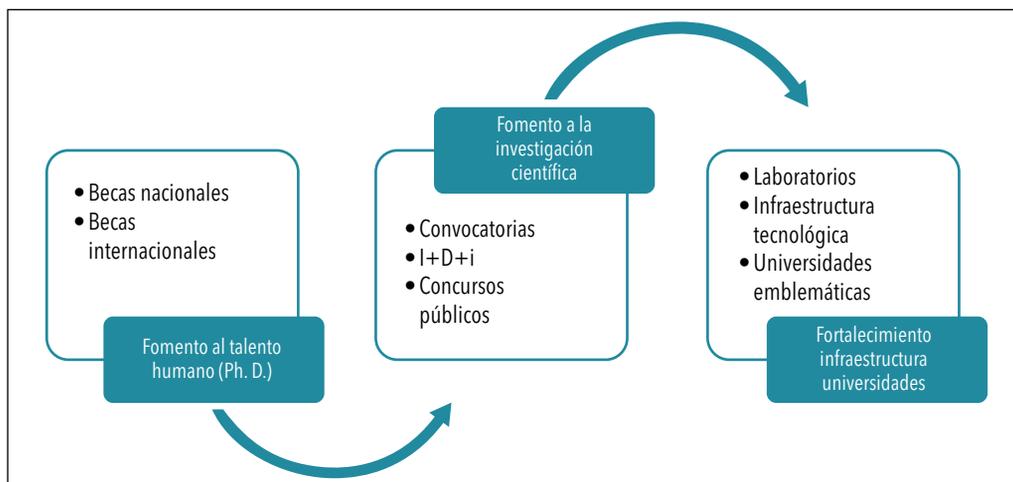
b) IE públicas y privadas:

- Escuela Politécnica Nacional
- Universidad de las Fuerzas Armadas.
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador
- Universidad San Francisco de Quito
- Universidad Nacional de Loja
- Escuela Superior Politécnica del Litoral
- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
- Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, sede Ecuador
- Universidad Católica de Cuenca
- Universidad Católica Santiago de Guayaquil
- Universidad Central del Ecuador
- Universidad de Cuenca
- Universidad de Guayaquil
- Universidad de las Américas
- Universidad del Azuay
- Universidad Estatal de Bolívar
- Universidad Nacional de Chimborazo
- Universidad Técnica de Ambato
- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Universidad Técnica de Manabí
- Universidad Técnica del Norte
- Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Universidad Técnica Particular de Loja
- Universidad Yachay Tech

El modelo CTI en Ecuador y los ecosistemas de investigación

Los “ecosistemas de investigación en ciencia y tecnología” se refieren a un conjunto de actores, instituciones y elementos que se interconectan y facilitan proyectos de investigación y desarrollo científico y tecnológico. Estos ecosistemas están conformados por instituciones académicas públicas y privadas, centros de investigación, empresas, agencias gubernamentales y otras entidades que colaboran para promover la investigación, el desarrollo y la innovación. En Ecuador, el modelo CTI y los proyectos I+D se basaron en tres espacios o ecosistemas, dirigidos por la SENESCYT y que incluían, como hemos descrito, institutos públicos de investigación y universidades. Se dio prioridad a lo público, pero también hubo participación de lo privado.

Figura 3.3. Modelo I+D



Fuente: SENESCYT (2018).

Incentivos financieros dentro de los ecosistemas de investigación I+D

La SENESCYT, mediante convocatorias realizadas hasta el año 2015, financió programas y/o PIC y de I+D a instituciones públicas de educación superior, institutos públicos de investigación, becarios, exbecarios y otras entidades del sector público. Fueron un total de 359 proyectos de diferente índole que financiaron a heterogéneos actores del sistema de investigación nacional, conformados por: 11 IPI y 25 IE, que agruparon universidades públicas y privadas. Sin embargo, estas convocatorias realizadas entre 2008 a 2015, abarcaron como un caso *sui generis* la financiación de proyectos a otras instituciones y actores fuera del ecosistema de investigación, instituciones públicas del gobierno y fundaciones de tipo privado.

En este contexto, los denominados IPI fueron los que mayor porcentaje de recursos recibieron (53 %), puesto que la mayoría de los proyectos (123) se concentraron en institutos de investigación aplicada como INIAP, con un monto de 26 millones de dólares; INOCAR, con 17,8 millones; e INSPI, con

Tabla 3.1. Tipo de instituciones y financiamiento de PIC

Tipo de institución	Financiamiento (USD)	N.º proyectos
Instituto público de investigación	103 448 771,34	188
Institución de educación superior pública	54 235 022,09	128
Sector público del Estado	9 031 798,50	5
Institución de educación superior privada	7 414 913,80	24
Otras instituciones	1 028 350,07	14
Total	175 158 855,80	359

Fuente: SENESCYT (2018).

Tabla 3.2. Detalle de proyectos ejecutados por IPI

Institución ejecutora	Financiamiento (USD)	N.º proyectos
INIAP	26 997 959,29	123
INOCAR	17 881 309,22	4
INSPI	17 093 258,63	16
IEE	9 279 798,99	4
INP	8 200 478,21	3
INAMHI	6 348 194,72	6
INER	4 987 802,40	7
INPC	4 830 886,14	6
INAE	1 774 903,89	12
INIGEMM	1 654 447,44	3
IGM	1 105 942,00	3
Total	100 154 980,93	187

Fuente: SENESCYT (2018).

17,2 millones. Luego, los fondos se concentraron en varias universidades públicas (36 %), universidades privadas (11 %) y, finalmente, en algunas instituciones del sector público.

Es preciso analizar los proyectos de investigación realizados por universidades. En el caso de las públicas, las cuatro universidades politécnicas más grandes del país (ESPOL, EPN, ESPE y ESPOCH) acapararon más del 50 % de los proyectos y de los montos de financiamiento. Del universo nacional, cinco universidades privadas de Quito accedieron a proyectos (PUCE, USFQ, UTE, UDLA y UTPL) con montos de financiamiento que oscilaban entre los 7 millones de dólares. En la tabla 3.3 podemos observar que existió una marcada diferenciación entre universidades, puesto que pocas de provincias pequeñas o de regiones como Costa y Amazonía lograron obtener proyectos, lo que en una primera sistematización demostró una baja capacidad técnica, de gestión y el interés por articular proyectos de investigación con la finalidad de colaborar con el desarrollo de la investigación, tecnología, ciencia y conocimiento local en sus regiones.

Como hemos mencionado, en estas convocatorias hubo proyectos de investigación científica financiados por SENESCYT para otras instituciones del sector público, fuera de los institutos de investigación y universidades.

La Secretaría Nacional de Planificación (SENPLADES), la estatal petrolera Petroecuador y la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE), que curiosamente han mantenido altos presupuestos propios, recibieron fondos extras para proyectos de investigación institucionales.

Tabla 3.3. Detalle de proyectos ejecutados por universidades

Institución ejecutora	Financiamiento (USD)	N.º proyectos
ESPOL	17 874 431,78	31
EPN	12 736 561,07	29
UC	6 837 255,37	17
PUCE	5 082 500,49	11
ESPE	4 314 907,81	10
UCE	4 136 143,00	8
ESPOCH	2 649 915,00	11
UTA	2 290 180,00	2
UCSG	1 096 973,00	4
UNL	922 522,28	6
UTN	727 000,50	1
USFQ	699 734,00	4
UNACH	279 900,00	1
UEB	217 100,00	1
UTEQ	200 578,96	3
UDLA	199 900,00	1
UTPL	187 003,09	2
UTM	181 791,00	2
UCC	128 803,40	1
FLACSO	20 000,00	1
Universidad Agraria del Ecuador	20 000,00	1
Universidad de Guayaquil	20 000,00	1
Universidad del Azuay	20 000,00	1
Universidad Técnica de Cotopaxi	20 000,00	1
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas	20 000,00	1
Total	60 883 200,75	151

Fuente: SENESCYT (2018).

Tabla 3.4. Detalle de proyectos ejecutados por otras instituciones y becarios

Institución ejecutora	Financiamiento	N.º proyectos
SENPLADES	6 339 266,37	2
PETROECUADOR	3 795 873,00	1
FAE	2 993 149,80	1
MECN (Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales)	369 000,40	1
Fundación del SURCO	146 600,00	2
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP)	122.375,21	1
SENRES	90 000,00	1
Becario Luis Torres Gallegos	50 000,00	1
Becaria Verónica Espinoza Zaruma	49 999,74	1
Becario Christian Narváez Muñoz	49 995,67	1
Becario Ronnie Lizano Acevedo	49 989,60	1
Becario Segundo Velle Ramírez	48 575,53	1
Becario Alberto Roura Cadena	44 490,00	1
Centro Internacional de la Papa	20 000,00	1
Total	14 169 315,32	16

Fuente: SENESCYT (2018).

Como se observa en la tabla 3.4, también se entregaron recursos a fundaciones privadas y a becarios que retornaron al país luego de sus estudios de posgrado. A estos se les destinó recursos con la finalidad de que avanzaran con investigaciones aplicadas en el país, pero sin ninguna lógica de planificación, áreas o líneas de investigación.

Discusión

¿Existieron líneas de investigación?

Tabla 3.5. Detalle de proyectos y espacios de ejecución

	Monto (USD)
Mejoramiento de los sistemas de distribución	20 000,00
Enfermedades crónicas no transmisibles	20 000,00
Ergonomía y uso de espacio	20 000,00
TIC aplicado a la movilidad eficiente de personas y bienes	31 185,91
Calidad de vida-mejoramiento	40 000,00
Rendimientos de la producción pecuaria-mejoramiento	90 294,60
Prevención de discapacidades	119 311,57
Rescate y promoción de la herencia indígena	139 160,00
Sistemas de maricultura y acuicultura-mejoramiento	207 745,38
Ciencia de los materiales	285 565,00
Nuevos materiales	285 565,00
Microbiología y geomicrobiología	328 667,00
Seguridad y sostenibilidad de los suministros básicos	726 921,69
Eficiencia terminal	800 380,00
Producción de comida saludable y nutritiva	815 019,15
Nutrición y salud	888 016,18
Salud mental	901 954,00
Construcciones eficientes, ecológicas/amigables	937 060,20
Aspectos agrícolas	1 037 295,00
Sistemas biológicos, ecosistemas	1 131 879,74
Adaptación y resiliencia al cambio climático	1 571 888,88
Minería y metales estratégicos	1 654 447,44
Eficiencia energética	1 668 919,84
Basada en ecosistemas (bosques, suelo, agua)	1 834 678,23
Sanidad animal	1 955 522,10
Biotecnología-investigación y aspectos industriales	2 208 539,20
Biofarmacéutica	2 221 191,02
Agrícola (patrones de cosechas y rendimientos)	2 282 725,56
Iniciativas de energía limpia	2 592 204,77
Protección y manejo de fuentes de agua	2 668 502,19
Resistencia de enfermedades	2 752 493,54
Desarrollo de los recursos naturales	3 149 241,87
Fuentes de energía alternativa	4 407 389,58
Memoria patrimonial	4 691 726,14
Enfermedades infecciosas	5 017 517,68
Epidemiología	7 136 517,20
Medicina preventiva	7 764 223,64
Capacidad institucional-mejoramiento	8 936 592,73
Sostenibilidad de la explotación de los recursos costeros y marinos	9 311 865,86
Cultivos-mejoramiento	12 727 712,98
Ecosistemas y biodiversidad	19 249 353,50
Biodiversidad (ecosistemas, genes y especies)	25 851 073,39
Aplicaciones tecnológicas en áreas de salud, educación, gestión, comunicación y transporte	34 727 149,24

Fuente: SENESCYT (2018).

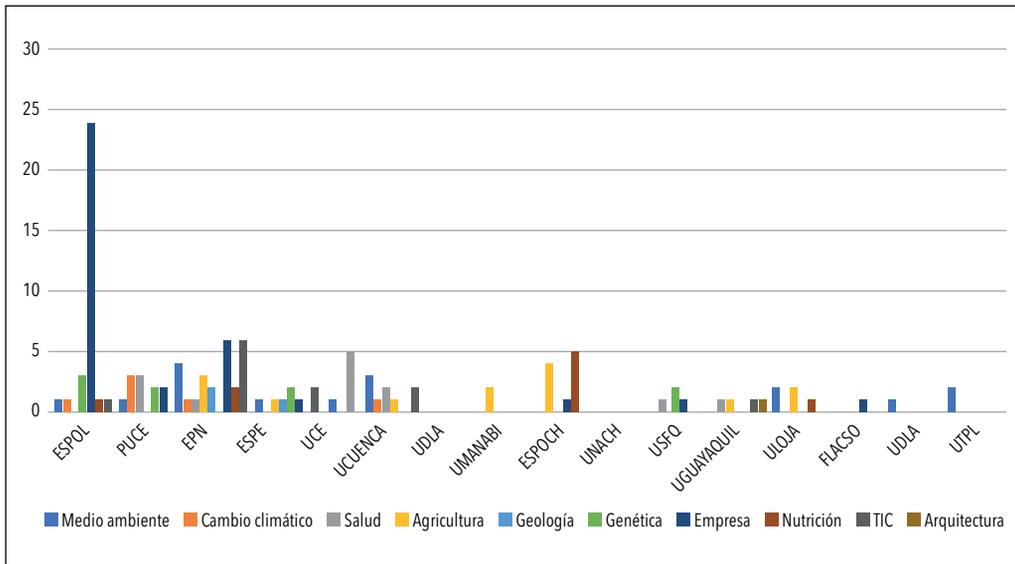
Los montos de financiamientos a proyectos por parte de la SENESCYT carecieron de una lógica de vinculación con grandes líneas de investigación a nivel de los ecosistemas de investigación nacional. Más bien fueron distribuidos sobre la base de iniciativas de propuestas y proyectos presentados por las diversas instituciones, sobre sus especializaciones y capacidades institucionales.

Tabla 3.6. Detalle de proyectos ejecutados y líneas de investigación

Área temática	Financiamiento (UDS)
Manejo de recursos naturales	42 629 750,72
Cambio climático	24 938 646,17
Tecnología de la información y la comunicación	34 763 715,18
Salud y bienestar	21 887 540,27
Seguridad y soberanía alimentaria	20 264 428,92
Educación	14 567 858,87
Energía	8 688 514,19
Biociencias	5 938 852,49
Vivienda	1 528 190,20
Total	175 207 497,00

Fuente: SENESCYT (2018).

Figura 3.4. Propuestas de investigación y áreas o líneas de investigación según universidades



Fuente: SENESCYT (2018).

Una primera sistematización realizada por la DDI detalla en sus informes de gestión del año 2018 la vinculación de los presupuestos entregados a IPI y IE con ciertas áreas temáticas de especialización. Así se logró una primera base de datos donde se sistematizaron y agruparon nueve líneas de investigación que recibieron los siguientes financiamientos:

Como se observa en la tabla 3.6, las propuestas en ciencia, tecnología y desarrollo se concentraron en proyectos de investigación relacionados con recursos naturales vinculados a cambio climático, energía y biociencias. Se tiene también un elevado presupuesto de investigación en salud, bienestar y soberanía alimentaria. Finalmente, hay proyectos vinculados a educación, infraestructura y vivienda.

Convenios de fortalecimiento tecnológico al ecosistema de investigación

Además de las convocatorias I+D, existió otra denominada “de fortalecimiento”. Fueron convenios de financiamiento para implementar laboratorios para investigación aplicada en varias universidades públicas del país. Representaron proyectos de alto impacto por los montos de inversión (USD 21 000 000) y por el tipo de equipamiento de tecnología que se dotaba a las instituciones para desarrollar investigación de alto nivel tecnológico.

Mediante un sistema de becas internacionales: Finalmente, el modelo CTI e I+D, propuesto por SENESCYT, se complementó con una tercera fuente de financiamiento a los proyectos del gobierno para capacitar al talento humano, mediante la financiación de becas para estudiantes de posgrado (máster y Ph. D.) en las mejores universidades del mundo. Este fue uno de los proyectos emblemáticos del gobierno entre 2010 y 2017 pero la DDI no les dio seguimiento ni evaluación, por lo que no se tienen datos sobre ese tercer espacio de inversión.

Tabla 3.7. Financiamiento para el fortalecimiento de las IE públicas

Institución ejecutora	Financiamiento (USD)	Cantidad de proyectos
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) (CENAIM)	9 914 901,26	3
Universidad de Cuenca (UC)	2 000 000,00	1
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)	2 000 000,00	1
Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)	2 000 000,00	1
Universidad Técnica de Ambato (UTA)	2 000 000,00	1
Escuela Politécnica Nacional (EPN)	2 000 000,00	1
Universidad Central del Ecuador (UCE)	2 000 000,00	1
Total general	21 914 901,26	9

Fuente: SENESCYT (2018).

Evaluación de los proyectos CTI e I+D

Dentro de las atribuciones y competencias de la DDI se encontraba determinar el impacto de los programas y proyectos de inversión en investigación científica, para lo cual debía generar una batería de indicadores de impacto de los programas y proyectos I+D e I+d+i. Sobre la base de este marco normativo de atribuciones, se generaron varios informes acerca de evaluación de impacto de los proyectos y un documento de metodología, al que se denominó “Evaluación *ex post* de proyectos de inversión”, el cual generó una primera base o aproximación metodológica para evaluar los proyectos de inversión y generar una batería de indicadores que podrían medir el impacto local, regional y nacional de los proyectos que habían concluido su proceso de investigación y gestión de recursos.

En la primera fase se evaluaron 12 convenios de proyectos cerrados de actores del ecosistema de investigación que se convirtieron en una prueba piloto para validar la metodología y los instrumentos de evaluación de impacto *ex post*. El instrumento metodológico tuvo una primera validación participativa con los IPI seleccionados. Para realizar la evaluación *ex post* se establecieron los siguientes formularios:

1. Datos generales del proyecto de inversión para la investigación
2. Metodología para evaluación de culminación
3. Comparación entre productos previstos y reales
4. Eficiencia en el tiempo de ejecución del proyecto
5. Eficiencia en el costo del proyecto
6. Eficiencia global
7. Principales problemas, limitaciones y debilidades de ejecución
8. Evaluación de sostenibilidad
9. Objetivos del proyecto
10. Impactos del proyecto
11. Lecciones aprendidas y recomendaciones

En el desarrollo de las actividades piloto, entre los meses de agosto a octubre de 2018, se revisaron nueve convenios de los denominados PIC que habían finalizado y logrado un cierre de sus convenios de formas adecuada en lo financiero y técnico. Los proyectos exitosos corresponden a pocas instituciones con el siguiente detalle:

- IGM
 - PIC-13-IGM-001
 - PIC-13-IGM-002
 - PIC-13-IGM-003

- INER
 - PIC-13-INER-003
 - PIC-13-INER-005
- INPC
 - PIC-12-INPC-003
- INIAP
 - PIC-12-INIAP-006
 - PIC-12-INIAP-009
 - PIC-12-INIAP-012

Estado e impacto de los proyectos de investigación científica financiados por SENESCYT

Una vez seleccionados los proyectos, se generaron indicadores de impacto que fueron evaluados en los proyectos PIC. Estos se relacionaban con las áreas de investigación financiadas en las convocatorias I+D y en los siguientes ámbitos:

1. Impactos sociales
2. Impactos ambientales
3. Impactos económicos
4. Impactos tecnológicos (prototipos y patentes)
5. Impactos científicos

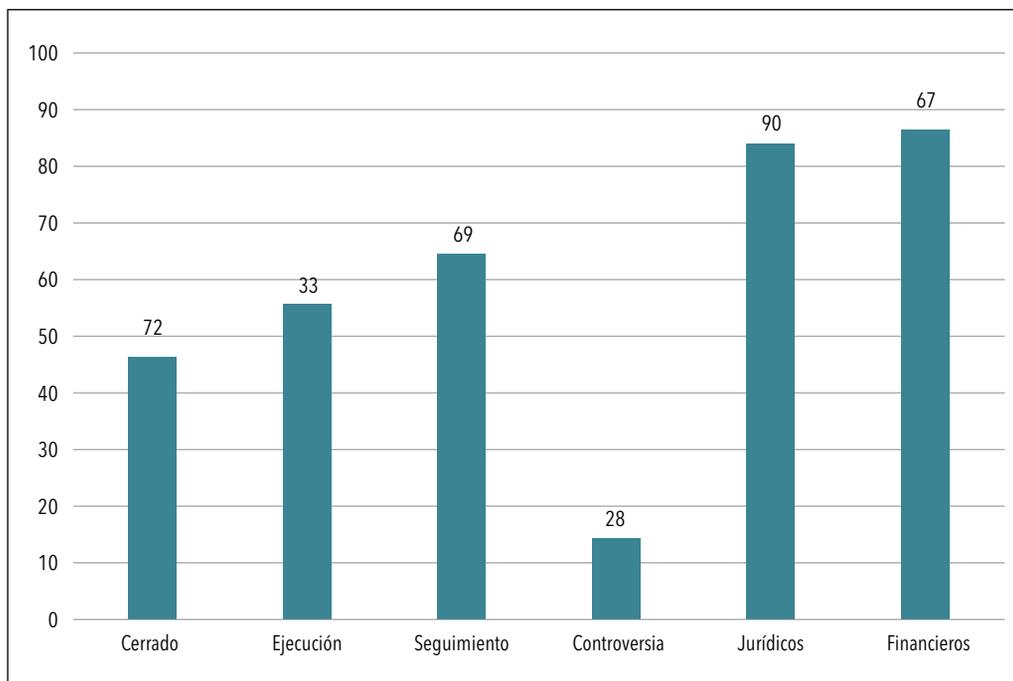
En esta primera etapa de evaluación se encontró el primer gran problema. De 306 proyectos seguidos y evaluados, se podrían cerrar de forma inmediata únicamente 6 convenios y existían 84 que tenían una factibilidad para cerrarse. Sin embargo, un gran número de convenios (216 proyectos) fueron denominados como “críticos”, puesto que presentaban problemas financieros (saldos no justificados) y serían muy difíciles o imposibles de cerrar, por lo que el dinero invertido estaba prácticamente perdido y la única solución era judicial. Resultaba imposible generar evaluaciones de impacto cuando el proyecto nunca fue terminado.

Tabla 3.8. Estado de los PIC

Estado de proyectos de cierre	Cantidad de proyectos
Crítico	216
Factible	84
Inmediato	6
Total	306

Fuente: SENESCYT (2018).

Figura 3.5. Estado de convenios I+D (2018)



Fuente: SENESCYT (2018).

En los archivos de la DDI se encontraron procesos de seguimiento y monitoreo técnico-financieros a los convenios que fueron categorizados de la siguiente manera: cerrados, en ejecución, seguimiento, controversia, problemas jurídicos y problemas financieros. En su último informe de gestión del año 2018, se contabilizaron 68 proyectos cerrados con actas de finiquito jurídicas, 32 proyectos en ejecución, 81 convenios en seguimiento técnico y financiero, de los cuales 28 se encontraban en controversia judicial y 53 mantenían problemas financieros de saldos no devueltos a SENESCYT.

La evaluación realizada entre 2017 y 2018 demostró que solo 10 (3 %) proyectos fueron cerrados o completaron su ciclo de investigación con resultados medibles, de un total de 354, teniendo un alto arrastre de investigaciones que no se han podido cerrar (69 %) por razones técnicas y/o financieras. La institución con mayores problemas en sus proyectos tanto técnicos como financieros fue INIAP, entidad que recibió la mayor cantidad de fondos pero que fue la que menos convenios o proyectos cerró. Es decir que los proyectos financiados no fueron concluidos, no se cumplió con los objetivos planteados o no se pudo justificar la totalidad de la inversión ni el gasto.

También se recolectó información con respecto al impacto en la producción científica vinculada a publicaciones académicas resultado de los proyectos de investigación. Estas fueron divididas en dos grupos: 1) relacionadas con boletines, estudios y manuales técnicos: 51; y, b) artículos científicos publicados en revistas de alto impacto: 80.

Tabla 3.9. Producción científica y publicaciones técnicas de IPI

Institución	Boletín	Estudios	Manual técnico	Prototipo	Publicaciones
INAMHI	1	20	-	2	23
INIAP	14	18	-	8	40
INIGEMM	1	-	3	1	5
IEE	-	-	-	2	2
INER	1	6	-	5	12
INPC	-	1	-	-	1
INSPI	4	3	-	1	8

Fuente: SENESCYT (2018).

Tabla 3.10. Artículos científicos publicados por IPI

Institución	2012	2013	2014	2015	2016	Total
INAMHI	-	1	2	-	2	5
INIAP	-	1	3	2	23	29
INIGEMM	-	1	2	-	1	4
INP	-	-	-	-	13	13
IEE	-	-	-	1	4	5
IGM	-	-	1	-	-	1
INER	-	-	3	8	5	16
INPC	-	-	2	-	-	2
INSPI	1	2	-	-	2	5

Fuente: SENESCYT (2018).

Como podemos observar, en la tabla 3.10, entre 2012 y 2016 la producción científica en publicaciones de los IPI fue reducida, por lo que no se tiene una evaluación real del impacto de las investigaciones, ni se pudo definir su efecto a nivel social, económico, ambiental, de innovación o financiero.

Lastimosamente, con la información obtenida no es posible realizar una evaluación de impacto de los proyectos de investigación científica, de la inversión de la SENESCYT en relación con los objetivos de desarrollo del país o la de las instituciones de investigación científica.

INÉDITA. Programa Nacional de Financiamiento para la Investigación

El año 2014 fue el último en que se realizaron convocatorias destinadas a financiar la ejecución de proyectos de investigación. Posteriormente, en 2018, la SENESCYT lanzó el Programa Nacional de Financiamiento para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico, conocido como INÉDITA. La convocatoria tuvo como objetivo estructurar una política sostenible de financiamiento de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología en el país, así como fortalecer encadenamientos productivos,

promoviendo una adecuada articulación de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales. Mediante fondos concursables, este Programa financió investigaciones en siete áreas que se consideraron prioritarias para el desarrollo del país:

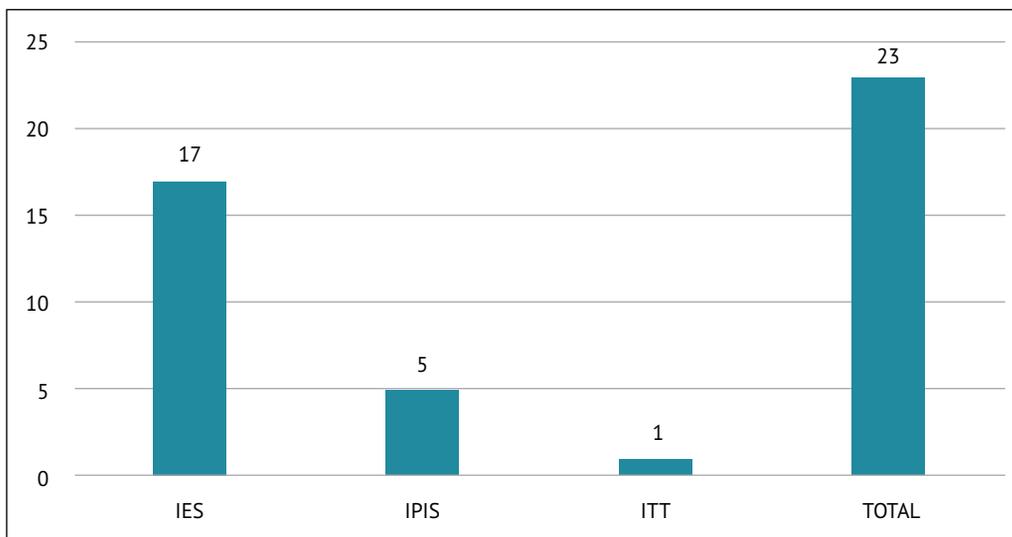
1. Salud y bienestar
2. Agricultura y ganadería
3. Ambiente, biodiversidad y cambio climático
4. Energía y materiales
5. Desarrollo industrial
6. Territorio y sociedad inclusivos
7. Tecnologías de la información y comunicación

Estas áreas fueron definidas luego de etapas de validación con el ecosistema de investigación nacional, conformado por universidades e institutos de investigación públicos, que fueron incluidos por el sector productivo y los ministerios sectoriales. Esta complementariedad permitió enfocar esfuerzos hacia objetivos concretos del desarrollo del país. Para asegurar el cumplimiento de los proyectos y generar mayor transparencia de los fondos adjudicados, al igual que la selección óptima de las propuestas ganadoras y la búsqueda de financiamiento para dar sostenibilidad a la política, la SENESCYT firmó el denominado Proyecto de Apoyo a la Implementación del Programa Nacional de Financiamiento para la Investigación y Desarrollo Tecnológico de la SENESCYT-INÉDITA (PRODOC), conjuntamente con el PNUD, que fungió como cogestor de los fondos.

El objetivo del Programa INÉDITA fue financiar proyectos de I+D+i propuestos por los actores del ecosistema de investigación y conocimiento, con la finalidad de contribuir al desarrollo del país, a la innovación y al incremento de la productividad. El Programa articuló la participación de los diversos generadores de investigación aplicada, tanto públicos como privados, por lo que se incluyó a ministerios sectoriales, la cooperación internacional, los organismos multilaterales y las empresas. Todos estos actores, junto con universidades y grupos de investigación, podrían aportar a través de inversiones en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia tecnológica, a fin de generar procesos de investigación, desarrollo tecnológico y fomentar la innovación.

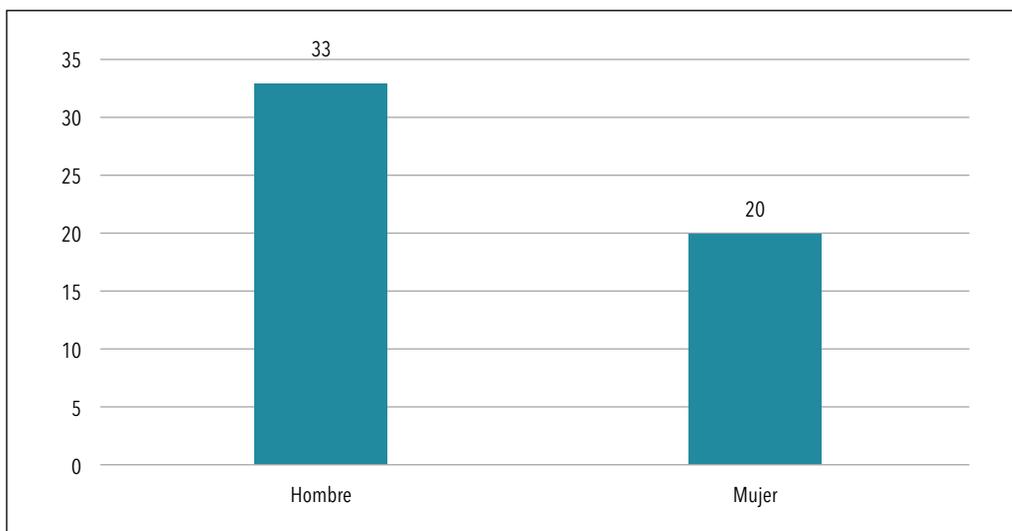
Se presentaron más de 70 instituciones a la convocatoria de INÉDITA, logrando 457 postulaciones. Este proceso contó con dos modalidades: institucional (un año de ejecución y hasta USD 50 000) y colaborativa en red (dos años de ejecución y hasta USD 200 000).

Figura 3.6. Proyectos seleccionados en convocatoria INÉDITA



Fuente: SENESCYT (2018).

Figura 3.7. Sexo de director/a de proyecto



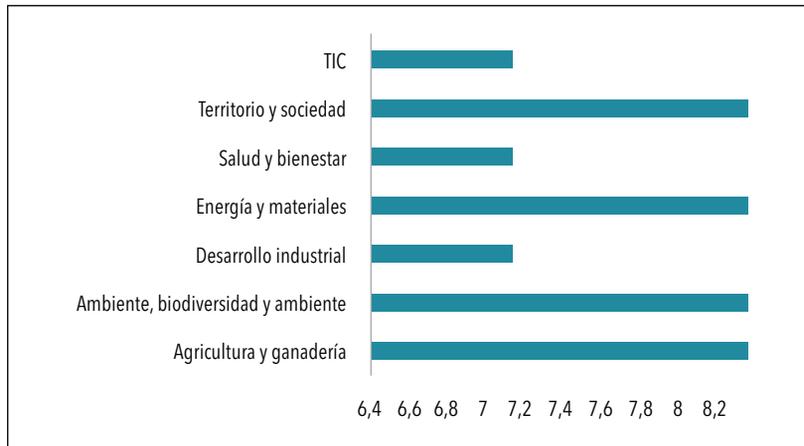
Fuente: SENESCYT (2018).

En el proceso final fueron seleccionados 53 proyectos de más de 400 propuestas a nivel nacional; 31 propuestas fueron institucionales y 22, colaborativas o en red. En esta convocatoria participaron 17 universidades, 5 IPI y 1 instituto técnico y tecnológico.

Un dato importante de resaltar fue que en esta convocatoria se seleccionaron 53 directores de proyectos 33 hombres y 20 mujeres. Por primera vez se tomó en cuenta la variable género para visualizar investigadoras nacionales.

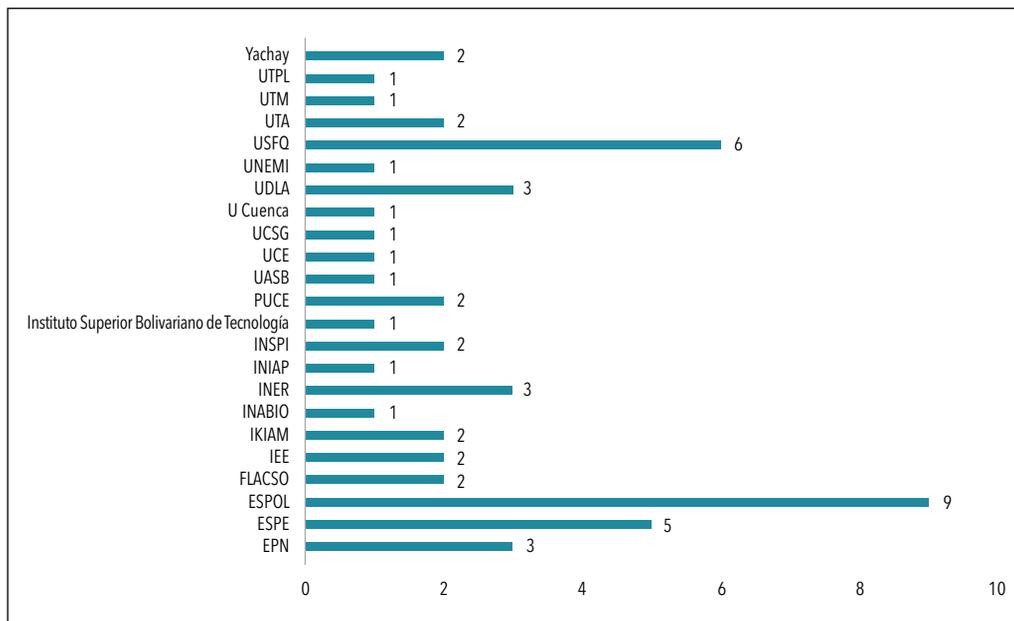
En lo que respecta a propuestas y áreas de investigación, INÉDITA logró cierto equilibrio entre ambiente, agricultura, energía y territorio.

Figura 3.8. Áreas de investigación INÉDITA



Fuente: SENESCYT (2018).

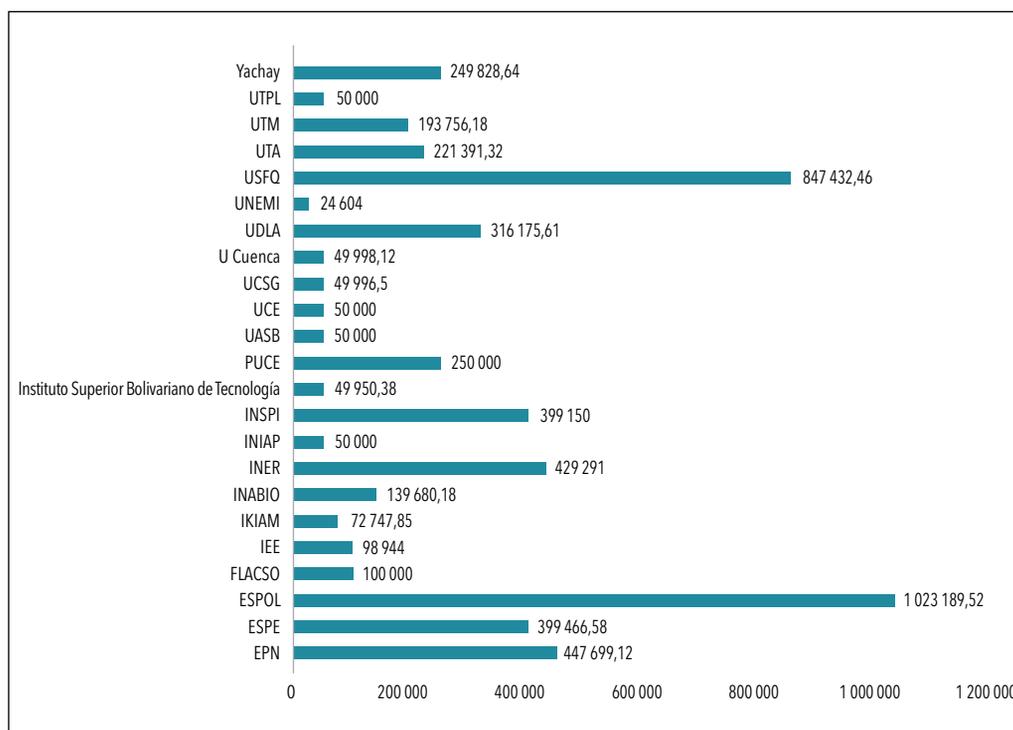
Figura 3.9. Proyectos por IE



Fuente: SENESCYT (2018).

Con respecto a las universidades, fueron notorias tanto las desigualdades regionales como entre las públicas y privadas. Únicamente las escuelas politécnicas tradicionales como ESPOL o EPN lograron obtener fondos para sus propuestas de investigación, al igual que universidades privadas. En esta convocatoria Yachay e IKIAM, la universidad estatal amazónica, aparecen como espacios públicos-tecnológicos de investigación al obtener cuatro proyectos.

Figura 3.10. Monto de financiamiento por IE



Fuente: SENESCYT (2018).

Tabla 3.11. Resumen del estado de convenios no terminados, ejecutados por IPI e IE convocatorias I+D+i

Institución ejecutora	Estado	N.º proyectos
IEE	Seguimiento	2
	Problemas financieros	1
	Ejecución	1
INIAP	Seguimiento	30
	Problemas jurídicos	37
	Problemas financieros	16
	Controversias	28
INER	Seguimiento	3
INSPI (anterior INH)	Seguimiento	6
	Problemas jurídicos	2
	Problemas financieros	8

Fuente: SENESCYT (2018).

De acuerdo con el seguimiento realizado por la DDI, una mayoría de universidades e institutos de investigación, que también habían participado y ganado la convocatoria INÉDITA, presentaban problemas financieros y jurídicos de convocatorias anteriores. Únicamente el INABIO, el Instituto Superior Bolivariano de Tecnología y las universidades Andina Simón

Bolívar, UNEMI y YACHAY no tenían ningún problema o tipo de relación en convenios o proyectos con SENESCYT anteriores, puesto que no participaron en las convocatorias realizadas años atrás y podían recibir los recursos sin ningún problema administrativo o jurídico.

Tabla 3.12. Instituciones de educación superior

Institución ejecutora	Estado	N.º proyectos
EPN	Problemas jurídicos	6
	Problemas financieros	3
	Ejecución	3
ESPOL	Seguimiento	3
	Problemas jurídicos	2
	Problemas financieros	3
	Ejecución	7
FLACSO Ecuador	Problemas jurídicos	1
PUCE	Seguimiento	3
	Problemas jurídicos	5
	Problemas financieros	2
UCSG	Seguimiento	1
	Problemas jurídicos	1
UCE	Problemas jurídicos	7
	Ejecución	1
UC	Seguimiento	6
	Problemas jurídicos	5
	Problemas financieros	1
	Ejecución	5
UDLA	Seguimiento	1
ESPE	Seguimiento	1
	Ejecución	2
	Problemas financieros	3
	Problemas jurídicos	1
IKIAM	Ejecución	1
USFQ	Problemas jurídicos	3
	Problemas financieros	1
UTA	Problemas financieros	1
	Ejecución	1
UTM	Problemas jurídicos	1
	Problemas financieros	1
UTPL	Problemas jurídicos	2

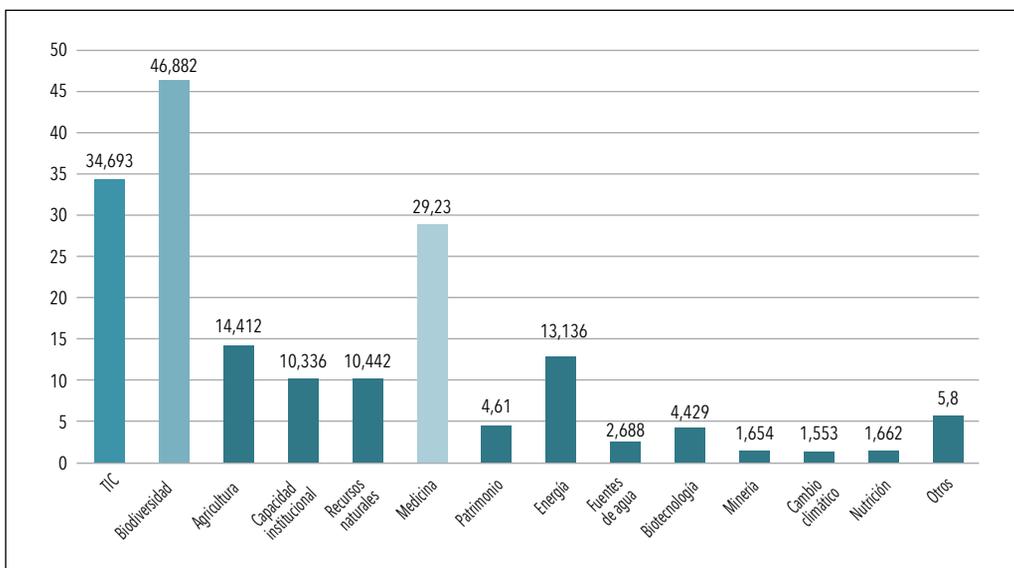
Fuente: SENESCYT (2018).

Conclusiones: modelos de desarrollo y las capacidades de las IE e IPI

El desarrollo en la CTI en el país luego de 2018 se relacionó, desde la perspectiva de la SENESCYT, con la implementación de modelos dentro de cinco estrategias: 1) el financiamiento de proyectos, priorizando el desarrollo de un paquete tecnológico agrícola, de fármacos, productos primarios del sector de la construcción, las carrocerías y autopartes, y la industria petroquímica; 2) el financiamiento de la investigación enfocada en la diversificación de exportaciones enfatizando en los productos pecuarios, semillas, frutos y plantas medicinales, los medicamentos y los recursos no renovables; 3) la investigación para optimizar el acceso, la cobertura y calidad de los servicios públicos: eficiencia energética, transporte eficiente, nuevos materiales de construcción, monitoreo y alerta para desastres naturales, detección de amenazas, educación, evaluación de impacto de las políticas públicas, salud pública; 4) investigación básica en áreas estratégicas, principalmente la caracterización y preservación de la biodiversidad; y 5) investigación en ciencias sociales con énfasis en historia e historia de la cultura y artes, como herramientas para el diálogo de saberes.

En Ecuador, la distinción entre las fases de I+D se ve reflejada en una caracterización de la investigación donde, en una primera etapa, se enfoca en generar conocimiento nuevo a través de la investigación básica y aplicada. Aquí se busca entender fenómenos, descubrir principios o desarrollar teorías. Posteriormente, con la fase de desarrollo, se aplica ese conocimiento para crear prototipos, productos o procesos mejorados. Esta etapa implica la transformación de la investigación en aplicaciones prácticas.

Figura 3.11. Modelos de desarrollo y capacidades de universidades



Fuente: SENESCYT (2018).

Por su parte, el modelo I+D+i refleja una evolución en el enfoque de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, puesto que se suma el concepto innovación (i), que implica la implementación de nuevos productos, servicios, procesos o modelos de negocio en el mercado. Se busca convertir las ideas y resultados del desarrollo en soluciones prácticas y comercializables.

Este enfoque secuencial, desde la investigación hasta la innovación, refleja un modelo más completo de desarrollo científico y tecnológico. Al pasar de I+D a I+D+i, se busca no solo generar conocimiento y aplicarlo, sino también llevar esos resultados al mercado y a la sociedad, fomentando el progreso y la competitividad en diversos sectores, o pasar de la investigación básica a la aplicada con la generación de prototipos y patentes. Eso es lo que se intentó con uno de sus objetivos la última convocatoria realizada, INÉDITA. Lastimosamente, al igual que las otras convocatorias, esta tampoco fue sostenible en el tiempo y años más tarde dejó de ofertar fondos concursables para la investigación.

Los resultados de la sistematización de la información de la DDI permiten relacionar la baja o nula sustentabilidad de los proyectos con problemas financieros por la falta de una entrega ordenada y a tiempo de los presupuestos aprobados, lo que a la postre generó retrasos en la compra de equipos necesarios, de materiales para investigación y pago de investigadores. Fue un error vincular la propuesta económica burocrática del año fiscal con el año de investigación, lo que se consolidó como el principal indicador de fracaso de los proyectos.

Lastimosamente, en Ecuador no existen evaluaciones o análisis sistemáticos sobre el impacto positivo o no de esta inversión en investigación e innovación, y menos aún en el modelo de desarrollo CTI. El presente capítulo da pautas iniciales para caracterizar una tipología que relaciona la inversión en áreas de los ecosistemas de investigación con el impacto de la inversión en CTI y el modelo de desarrollo territorial en el país.

¿Qué pasó con la inversión e investigación científica en Ecuador? Es la principal pregunta en este estudio y algunas de las respuestas se podrían asociar con dos indicadores. Por un lado, la característica de universidad y su vínculo con su territorio, y, por otro, la propuesta de desarrollo nacional de los gobiernos relacionado con el modelo de lo público o privado. Es importante resaltar que un modelo de universidad contribuye a una caracterización sobre la propuesta de desarrollo de un país y sobre las formas en que la inversión CTI es utilizada dentro de una especialización territorial.

Proponemos que existe una relación entre inversión, modelo de desarrollo y territorio que configura una especialización de las universidades en relación con su realidad local. Así, por ejemplo, la ESPOLE como universidad pública cumple un rol fundamental en vinculación de proyectos empresariales privados, de agroindustria y de capital internacional en la provincia de

Guayas, logrando ser un eje fundamental del desarrollo de una región con características empresariales.

La Universidad de Cuenca es un ejemplo de la relación exitosa entre lo público, cuando muchos de sus proyectos, sobre todo medioambientales, tienen base en empresas públicas del municipio de Cuenca.

La Escuela Politécnica de Chimborazo y la Universidad Técnica de Ambato son buenos ejemplos de la relación pertinencia territorial-investigación que aplican en todos sus proyectos de agroalimentos, nutrición y desarrollo local.

Con sus proyectos, las universidades públicas Central, Politécnica Nacional y Politécnica del Ejército se especializan en mantener una fuerte relación entre política pública y tecnológica para desarrollar espacios regionales de ciencia e innovación.

Finalmente, los problemas encontrados y que vinculan a la poca incidencia o impacto de la inversión CTI, I+D e I+D+i en Ecuador se relacionan con espacios burocráticos más que académicos o investigativos. Los proyectos de investigación no deben ser convertidos en convenios jurídicos, peor aún ser vistos como proyectos de inversión dentro de un año fiscal, o como espacios únicamente vinculados a la ejecución del gasto. Estos errores de concepción burocrática sobre la investigación aplicada o no, apoyados desde políticas de Estado y a pesar de altas inversiones públicas, han generado en Ecuador un modelo de ciencia, tecnología, investigación, innovación y desarrollo en ciernes.

Referencias

- Bustamante, Javier. 1997. "A integração de Ciência, Tecnologia e Sociedade: O grande desafio da educação no século XXI". *Educação Brasileira* 19 (39): 11-20.
- Cutcliffe, Stephen. 2003. *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Anthropos.
- Head, John. 1985. *The Personal Response to Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Herrera, Edwin Fernando. 2018. "El desarrollo de la política de ciencia y tecnología en Ecuador entre 1973 y 2016". Tesis de doctorado, FLACSO Ecuador. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/14067>
- Iranzo, Manuel, Rubén Blanco, Teresa González de la Fe y Alberto Cotillo (coords.) 1994. *Sociología de la ciencia y la tecnología. Nuevas tendencias*. Madrid: CSIC.
- Lévy, Pierre. 1993. *As Tecnologias da Inteligência. O Futuro do Pensamento na Era da Informática*. São Paulo: Editora 34.

- Santos, M. J., y Márquez, M. T. 2003. "Trayectorias y estilos tecnológicos. Propuestas para una antropología de la tecnología". En *Nuevas tecnologías y cultura*, coordinado por Carmen Bueno y María Josefa Santos, 75-115. Barcelona-México D.F.: Anthropos.
- SENESCYT (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación). 2018. "Informe de gestión Dirección de Desarrollo de Investigación". Quito: SENESCYT.
- Smith, James. 2022. *Advances in Data Mining for Science and Technology Policy*. Berlín: Springer.
- Thomas, Hernán. 2010. "Los estudios sociales de la tecnología en América Latina". *Íconos. Revista de Ciencias Sociales* 37: 35-53.
<https://doi.org/10.17141/iconos.37.2010.417>

4 | El sistema universitario de Ecuador: trayectorias, etapas y transformaciones

Daniel Vizquete-Sandoval

Resumen

Una de las imágenes más difundidas en la sociedad sobre la universidad como institución es la del cierre de una universidad privada por la Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador en 2007. Este hecho marcó el inicio de una ambiciosa y extendida reforma universitaria emprendida durante los gobiernos de Rafael Correa (2007-2017). Lejos de hacer un balance o evaluación de la reforma universitaria en cuestión, busco responder las preguntas: ¿Qué sistema universitario se reformó? ¿Qué sistema universitario quedó luego de la reforma? Este texto propone una caracterización histórica del sistema universitario durante diferentes etapas de la historia republicana de Ecuador. En el primer apartado, se presenta una introducción teórica sobre la universidad en tanto institución. En el segundo, se hace una revisión de las trayectorias regionales de la universidad en América Latina a partir de los ciclos de “reforma universitaria” de la región: primera reforma (Córdoba), segunda reforma (modernización y masificación), tercera reforma (contrarreforma) y la etapa actual, caracterizada por sistemas universitarios diversos. Finalmente, se exploran las orientaciones del sistema universitario de Ecuador, con base en dos dimensiones analíticas: la cantidad y naturaleza de universidades existentes en cada ciclo y la gobernanza del sistema universitario.

Palabras clave: universidad, reforma universitaria, educación superior, Ecuador, caracterización histórica

Este texto explora el último proceso de reforma universitaria a través de la lente del institucionalismo, utilizando un marco analítico enraizado en la sociología económica y el neoinstitucionalismo, para abordar el “cambio institucional” como un problema tanto teórico como práctico. Aunque la búsqueda de nuevas explicaciones para los procesos económicos, en particular los comportamientos, ha suscitado debates en el seno de la sociología económica en las últimas décadas, este interés no es nuevo, ya que los conceptos de instituciones han existido en las obras de autores como Marx, Weber y Durkheim.

A diferencia de los economistas neoclásicos, los institucionalistas creen que toda acción está guiada por la razón, pero limitada por un contexto específico. Este énfasis en la relación actor-contexto hace del cambio institucional un problema teórico relevante. Las instituciones, tal y como las define North (1993), son las “reglas del juego en una sociedad” que abarcan tanto las normas formales escritas como los códigos informales de conducta que funcionan conjuntamente. Las instituciones proporcionan un marco estable para la interacción humana al reducir la incertidumbre de la vida social.

Alejandro Portes (2010) reaviva el debate sobre las instituciones distinguiendo entre cultura y estructura social. Postula que las instituciones son la expresión superficial de los fenómenos culturales, mientras que las organizaciones reflejan la expresión superficial de la estructura social. Entender el cambio institucional es crucial para comprender las transformaciones históricas, ya que determina cómo evolucionan las sociedades a lo largo del tiempo.

El giro institucional en el desarrollo reinterpreta a este último como un proceso de cambio institucional, alejándose de la noción generalizada de acumulación de reservas de capital. Portes (2010) sostiene que las instituciones son respuestas colectivas a las actividades económicas y políticas, que comprenden una gama diversa de elementos y complejidades. Chang y Evans (2001) definen a las instituciones como modelos sistemáticos de expectativas compartidas, suposiciones asumidas, normas aceptadas y rutinas de interacción con fuertes efectos sobre las motivaciones y los comportamientos de los actores sociales interconectados.

Considerar a las universidades como instituciones exige comprender sus características individuales, así como los rasgos organizativos comunes y las normas dentro de las que operan en momentos históricos concretos. Las instituciones están continuamente influidas por su entorno y sus actores internos, pero es la combinación particular de fuerzas de cambio la que conduce a una transformación efectiva. Campbell (2004) identifica dos determinantes principales del cambio: la dependencia de la trayectoria, que explica la persistencia de las estructuras o normas existentes a lo largo del tiempo, y la difusión cultural, que permite la exportación y adopción de organizaciones

de países desarrollados para promover el progreso en otras naciones. Las universidades son, en toda regla, instituciones persistentes.

Portes (2010) propone un marco teórico en el que las fuerzas del cambio van más allá de estos dos factores y abarcan distintos niveles de la estructura cultural y social, dando lugar a instituciones y organizaciones. Estos procesos sociales incluyen la profecía carismática, que redefine los límites de la realidad remodelando el orden social y las creencias compartidas; la lucha de clases o la competencia entre élites, que puede alterar los gradientes de poder en la estructura social y conducir potencialmente a una nueva élite; y la modernización impulsada por los cambios tecnológicos y las innovaciones científicas.

Metodología y materiales

A partir de esta mirada, sostenemos que las universidades, a pesar de ser instituciones persistentes y, de algún modo, resistentes al cambio, al estar influidas por el entorno social en el que se desenvuelven (sobre todo en América Latina) generan nuevos arreglos. Estos arreglos (o instituciones) pueden ser internos o externos y sistémicos, y son los que caracterizan a distintos momentos de su vida institucional. Esta investigación tiene un enfoque cualitativo y toma elementos del análisis histórico y sociojurídico como la revisión documental, la reconstrucción de trayectorias y la revisión de archivos. Las fuentes de información son documentos de universidades, de instituciones rectoras de educación superior, bases de datos y revisión de prensa.

Sobre la base del trabajo con fuentes primarias como decretos ejecutivos, leyes, constituciones y estatutos de las universidades, se identificaron y sistematizaron las configuraciones generales de cada una de las etapas clásicas de la universidad ecuatoriana. La revisión de fuentes secundarias como textos académicos y especializados ayudó a complementar aspectos sociales y políticos de cada época.

Trayectorias universitarias en América Latina

Primera reforma universitaria: Córdoba

El sistema universitario latinoamericano se originó a partir de la transferencia de las universidades europeas medievales, principalmente portuguesas y españolas. Estas instituciones inicialmente fueron patrocinadas por los poderes políticos, las monarquías y la Iglesia católica (Maldonado 1983). Las primeras universidades latinoamericanas se establecieron en el siglo XV, tomando como modelo a la de Salamanca y a la de Alcalá de Henares. Durante este periodo, el contenido y los objetivos de estas casas de estudio estaban

determinados por la Iglesia, con órdenes religiosas como los dominicos y los jesuitas que aportaban recursos limitados (Pazos 2015).

En las primeras décadas de las nuevas repúblicas latinoamericanas independientes, el marco colonial persistió y, durante los procesos de construcción del Estado, la supervisión de las universidades pasó gradualmente a manos de los gobiernos nacionales. Sin embargo, muchos códigos, prácticas y estructuras internas siguieron siendo los mismos que en la época colonial. El control universitario se continuó compartiendo con la Iglesia católica y sus diversas órdenes religiosas. Estas universidades latinoamericanas, reflejo de las estructuras sociales que la independencia no logró modificar, fueron denominadas con frecuencia como los “virreinos del espíritu” y conservaron su carácter de academias aristocráticas (Tünnermann 2008).

En los albores del siglo XX, los cambios demográficos derivados de la urbanización, el crecimiento de una clase obrera industrial y la disminución de la influencia de la Iglesia católica dieron lugar a un movimiento social que exigía cambios en la organización universitaria y una reevaluación del papel de la universidad en la sociedad (Ramírez 2013).

Las nuevas repúblicas demandaron la formación de personal para asumir tareas de seguridad y administración, por lo que adoptaron el modelo napoleónico con base en la formación de profesionistas liberales. Esto contribuyó a la formación de una emergente burocracia nacional y el arraigamiento de la universidad en sus localidades (Krotsch 2018).

La Reforma de Córdoba de 1918 marcó un punto de inflexión significativo, a partir del Primer Congreso Nacional de Estudiantes Universitarios de la Argentina, realizado en la Universidad Nacional de Córdoba. Durante este evento se discutió sobre la creación de universidades, luego incluida en la Ley Universitaria Argentina. Se propusieron ideas novedosas, entre ellas la formación de una comunidad universitaria integrada por autoridades, docentes, estudiantes y trabajadores que elegirían sus propios dirigentes y establecerían organismos internos para el funcionamiento universitario y la misión social. Por ello, Darcy Ribeiro sostiene que “la principal fuerza renovadora de la Universidad latinoamericana fue el movimiento reformista iniciado en Córdoba en 1918” (Ribeiro 1971, 152).

Salazar (1968) sugiere que el movimiento académico y político de la reforma tenía cuatro objetivos fundamentales: abrir las universidades a un espectro social más diverso, proporcionar educación académica a los individuos independientemente de su ideología y procedencia, ampliar la comunidad política dentro de las universidades para elegir a sus dirigentes y vincular a las universidades con la vida de la nación. Según los reformadores, estos objetivos eran intrínsecos a construir y salvaguardar la autonomía universitaria, ya que sin esta sería imposible alcanzar estas metas (Tünnermann 2008).

Aunque el concepto de autonomía durante la Reforma de Córdoba era amplio, giraba en torno a la capacidad de elegir a sus propios dirigentes, garantizar la libertad académica, gestionar los recursos y ejercer la crítica social. Así, la autonomía universitaria reconfiguró las relaciones entre la universidad, la sociedad y el Estado, y se fue incorporando a la legislación nacional. La autonomía fue el marco jurídico indispensable que permitió que las universidades adoptaran una nueva postura. El cogobierno universitario marcó un cambio significativo al incluir a estudiantes, profesores y titulados en los procesos de toma de decisiones. Esto estableció inicialmente un modelo de gobernanza tripartito, democratizando las decisiones universitarias y asegurando la renovación de la representación, lo que, a su vez, promovió la toma de decisiones democráticas a lo largo del tiempo (Tünnermann 2008).

La Reforma de Córdoba es considerada como un proceso de cambio institucional y movilización social cuya trascendencia se extendió a toda la región. Su objetivo era redefinir la relación entre la sociedad y la universidad bajo la presión de las sociedades nacionales emergentes, dentro de las estructuras estatales legalmente establecidas (Steger 1971). Tünnermann (2008) reconoce la trascendencia de la reforma, ya que muchos de los cambios que propugnaba fueron adoptados por universidades fuera de Argentina a lo largo del siglo XX e incluso inspiraron iniciativas políticas más amplias (De la Torre 1927).

Tünnermann (2008) sostiene que los aspectos fundamentales del legado de la reforma giran en torno a los aspectos organizativos de la gobernanza universitaria. Sin embargo, fue menos eficaz en cuanto al funcionamiento académico. Aunque se introdujeron cambios en los métodos de enseñanza y en el desenvolvimiento de la docencia, no se cuestionaron a fondo los modelos docentes y académicos subyacentes, que conservaron su estructura napoleónica. Estas consideraciones condujeron a la modernización de las estructuras de gobierno universitario entre las universidades nacionales, cuya misión principal seguía siendo la formación de profesionales liberales.

Segunda reforma universitaria: masificación y modernización

A partir de la década de los cuarenta del siglo XX, América Latina experimentó un escenario caracterizado por Estados fuertes en materia política y económica. La estrategia de industrialización dirigida por el Estado puso un fuerte énfasis en la industrialización como motor del desarrollo económico, el mercado interno y la expansión del Estado en la vida económica y social de la región (Bértola y Ocampo 2013). Durante la década de los cincuenta, países como Argentina y Brasil establecieron instituciones estatales para promover la producción y apropiación del conocimiento científico y tecnológico. Estas lograron su institucionalización en la década de 1960, gracias

a reuniones y propuestas de organizaciones internacionales como UNESCO, OEA y OPS (Sagasti 1988).

Durante varias décadas, coexistieron tendencias en la creación de organismos públicos asesorados por organizaciones internacionales como CEPAL, UNESCO, USAID y la Fundación Rockefeller (Krotsch 2000). Estas tendencias influyeron de diversas maneras en diferentes países, pero coincidieron en la necesidad de formar recursos humanos altamente calificados y financiar actividades científicas y tecnológicas, así como desarrollar infraestructuras (Sagasti 1988). Fruto de esto, entre 1960 y 1970 se produjo un aumento significativo en la matrícula universitaria en América Latina, triplicando la población universitaria con tasas de crecimiento superiores al 10 % (Sagasti 1988). Este periodo se conoce como la etapa de masificación y modernización de la universidad latinoamericana. Además de la expansión de la matrícula, se caracterizó por legitimar la planificación estatal como un mecanismo de intervención social, incluyendo la educación, la ciencia y la tecnología (Krotsch 2018).

Durante este periodo hubo una tendencia a la proliferación y diversificación institucional, así como al apareamiento de disputas políticas en torno a la gratuidad y el arancelamiento de la universidad pública. La multiplicación de instituciones de educación superior fue una iniciativa principalmente privada y liderada por la Iglesia católica en la mayoría de los países. Esta proliferación, en formatos privados o mixtos, surgió debido a las deficiencias de la universidad pública en comparación con las expectativas de la sociedad y el Estado.

El patrón de creación de universidades privadas en la región estuvo marcado por el apareamiento de universidades católicas, universidades seculares de élite y la absorción de la demanda que no pertenecía a tal élite, respondiendo a las demandas del mercado (Levy 1995). La formación universitaria se convirtió en la base para la creación de recursos humanos especializados y la modernización institucional. Según Burton Clark (1998), estos cambios también influyeron en la legitimidad de la autoridad estatal en la gobernanza de los sistemas universitarios.

Hacia finales de la década de 1970, las transiciones democráticas y la crisis de la deuda provocaron una serie de perjuicios para la universidad pública. La austeridad fiscal afectó la financiación de los sistemas universitarios y promovió la creación de universidades privadas de baja calidad, sin un compromiso sólido con el desarrollo nacional (Ramírez 2013).

Tercera reforma universitaria: contrarreforma

En las últimas décadas del siglo XX y a inicios del XXI, se observaron dos tendencias en la educación superior: la limitación del financiamiento

público y la proliferación de instituciones privadas. Numerosos autores sostienen que la “privatización” de la educación superior se consolidó debido a procesos concurrentes como la orientación de los objetivos de la educación superior por parte del mercado, lo que generó la creación de universidades, carreras y programas de posgrado en áreas empresariales y de gestión (Santos 2011; Tünnermann 2008); la retracción estatal de la vida pública debido al ajuste fiscal y la reforma del Estado que, provocada por la crisis de la deuda, generó incentivos para la proliferación de universidades privadas (Bustamante 2016; Rama 2012; Ramírez 2013); la tendencia diferenciadora de aparición de nuevas instituciones de distinto perfil y objetivos educativos en los sistemas universitarios de la región (Gazzola y Didriksson 2008); el arancelamiento de la matrícula de la universidad pública y la facilidad de adopción de nuevas tecnologías por parte de las universidades privadas al estar mejor insertas en los mercados de bienes (Gazzola y Didriksson 2008).

Durante estos años, se crearon universidades públicas sin financiamiento adecuado, se introdujeron aranceles en las universidades públicas y aumentó la matrícula privada. En paralelo, la legitimidad y autoridad de la cultura académica tradicional fue erosionada, generando sistemas cada vez más diversos y heterogéneos que condujeron a esquemas de gobernanza con menos papel del Estado y mayor presencia empresarial.

En la década de 1990, en un contexto de reforma del Estado, ajuste fiscal y apertura económica, el deterioro de la universidad pública se profundizó y el proceso de multiplicación institucional se aceleró a favor de las universidades privadas en sus diferentes expresiones (Krotsch 2000). Los procesos de evaluación iniciaron en los países con los sistemas universitarios más grandes de la región (Solanas 2012). La relación con el Estado pasaría de la contradicción política y el financiamiento a la observación del desempeño académico de las universidades. El llamado “giro evaluador del Estado” incorporó los parámetros de eficiencia al desempeño institucional condicionados a la entrega de recursos públicos o búsqueda de recursos privados (Banco Mundial 1991). Brunner (1990) sostiene que el “Estado evaluador” puede contribuir a los sistemas universitarios, en tanto este mantenga y aumente el gasto en educación, las universidades adopten una actitud “empresarial”, se generen los incentivos selectivos y políticas adecuadas, se produzca un incremento significativo a la calidad de la enseñanza y se promueva la vinculación con la sociedad. El Estado pasó de regulador a financiador y de financiador a observador del desempeño académico.

Junto con las discusiones sobre la gobernanza y la autoridad de los sistemas universitarios, surgieron nuevos debates como la inclusión, la internacionalización y la responsabilidad social universitaria. Esta tendencia

se conectaba con la dimensión social de la globalización y el fomento al encuentro entre culturas, al tiempo que impulsaba la modernización de la universidad. Sin embargo, la heterogeneidad de los sistemas universitarios en la región presentó desafíos para la internacionalización, que quedó limitada, sobre todo, a instituciones privadas.

La universidad latinoamericana en el siglo XXI

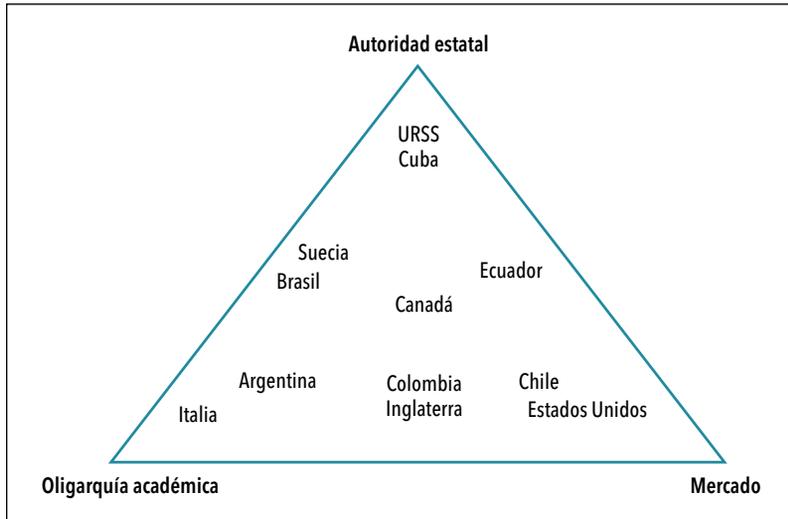
Las tres reformas universitarias previas generaron universidades-tipo que plasmaban los ideales de cada propuesta. Sin embargo, la persistencia de las universidades (en tanto instituciones) hizo que en muchos casos se dieran cambios que no permeaban en todas las instituciones y que se crearan otras nuevas cada vez. Fruto de esta dinámica de persistencia de universidades antiguas y creación de unas nuevas hoy tenemos sistemas universitarios heterogéneos y diversos, donde conviven universidades que vienen del legado colonial, de la reforma de Córdoba o de la masificación y la contrarreforma. Desde siempre, pero con mayor énfasis en sistemas heterogéneos, la gobernanza del sistema se complejiza y se vuelve un aspecto central. Clark (1998) plantea la existencia de tres fuerzas de autoridad en los sistemas universitarios: el Estado, las oligarquías académicas y el mercado; estos coexisten en los diferentes sistemas universitarios y su perfil se define a partir de la fuerza principal de cada sistema en distintas etapas históricas.

Para Clark (1998), la configuración de los sistemas universitarios está fuertemente influenciada por los sistemas políticos y por las relaciones que las universidades tejen con su entorno. En ese sentido, la autoridad estatal se funda en los poderes políticos, la burocracia especializada y su presencia en el sistema universitario. Las fuerzas del mercado se fundan en los intereses empresariales, así como en el peso específico de las universidades privadas en mercados puntuales. Por su parte, las oligarquías académicas fundarían su poder en la legitimidad social y la autoridad que han construido a partir del desarrollo disciplinario y la producción científica en cada país.

El perfil de un sistema universitario hacia un polo u otro supone una cuestión de grados de libertad, aunque Clark (1998) sostiene que es un tema de difícil constatación empírica en América Latina por su excesiva diversidad e inestabilidad de los sistemas universitarios. En la figura 4.1 se presentan algunos ejemplos de países de América Latina y Europa en función de su esquema vigente hasta finales del siglo XX.

Uno de los aspectos fundamentales que se relaciona con el tipo de autoridad predominante en los sistemas universitarios es la estructura de

Figura 4.1. Tipos de autoridad y perfiles de los sistemas universitarios hasta 1996



Fuente: Clark (1998).

financiamiento. Según la OCDE (2014), los sistemas universitarios se clasifican en cuatro modelos según su financiamiento:

- 1) Modelo 1: países con gratuidad o bajas tasas de matrícula en instituciones privadas.
- 2) Modelo 2: arancelamiento público y privado moderado con crédito, becas y préstamos como mecanismo de financiamiento.
- 3) Modelo 3: arancelamiento público y privado elevado con crédito, becas y préstamos como mecanismo de financiamiento.
- 4) Modelo 4: arancelamiento público y privado bajo con crédito, becas y préstamos como mecanismo de financiamiento.

Los modelos descritos por la OCDE (2014) suponen tipos ideales en los que existe una estructura de financiamiento de la matrícula universitaria. Para inicios del siglo XX, pocos países, como Cuba o Argentina, mantuvieron o consolidaron esquemas de gratuidad universitaria. El resto de los países de la región avanzó en relación con esquemas de arancelamiento público y privado, lo cual resultó en una pérdida de poder de coordinación por parte del Estado y, por tanto, una descoordinación de los sistemas universitarios.

Desde inicios de siglo, varios países de la región han emprendido reformas educativas integrales o reformas universitarias de distinto tipo que no solo siguen las tendencias de diferenciación institucional, sino también la divergencia de los perfiles nacionales y objetivos sociales como la inclusión educativa; económicos, como productividad académica; o varios, como en el caso de Ecuador.

Al respecto, propongo ampliar la reflexión de Clark y evaluar empíricamente no solo la configuración de los esquemas de gobernanza, sino la composición del sistema universitario de Ecuador en función de la naturaleza sociojurídica de la universidad ecuatoriana, pues las relaciones públicas y privadas que tiene con el Estado es significativamente distinta, sin por ello dejar de lado los imaginarios sociales ligados a la universidad en el país.

Trayectorias de la universidad ecuatoriana

El desarrollo de la universidad ecuatoriana se inscribe en las tendencias regionales pero, como se ha mencionado varias veces, con su especificidad nacional. Autores como Pacheco (1992), Ramírez (2010, 2013), Ramírez y MIntequiaga (2010), Ayala Mora (2015) y Carvajal (2013) sostienen que el proceso de desarrollo del sistema universitario o la universidad ecuatoriana ha estado marcado por discontinuidades, rupturas y crisis que han influido en la diferenciación y descoordinación del sistema universitario; esto ha complicado el relacionamiento de la universidad con la sociedad, el mercado y el Estado.

Pacheco (1992) sostiene que procesos sociales como los cambios de época, los enfrentamientos políticos y procesos internos o el desempeño académico, han configurado las trayectorias de la universidad ecuatoriana desde sus inicios hasta el siglo XX. Ayala Mora (2018), Freile (2010) y Pacheco (1992) afirman que las disputas entre los proyectos liberal y conservador del siglo XX fueron uno de los determinantes más importantes para las distintas tendencias y patrones de la universidad ecuatoriana que se expresan en la creación de diversos tipos de universidades.

Etapas clásicas de la universidad ecuatoriana

Pacheco (1992) sostiene que hasta 1990 existieron cinco etapas de desarrollo de la universidad ecuatoriana:

- 1) De 1788 a 1895, marcada por la influencia del clero y la vigencia de las universidades con raíces coloniales.
- 2) De 1825 a 1925, influenciada por procesos de movilización social como la Reforma de Córdoba, la Revolución Liberal Alfarista y la Revolución rusa.
- 3) De 1925 a 1948, caracterizada por la influencia del movimiento estudiantil y el relacionamiento de la universidad con otros actores sociales.
- 4) De 1948 a 1969, influenciada por los procesos de modernización social, industrialización liderada por el Estado y explosión demográfica urbana.
- 5) De 1969 a 1990, cuando ocurrió un proceso de modernización de la sociedad, caracterizado por inestabilidad política y avance de las lógicas del mercado en la sociedad.

Tabla 4.1. Universidades creadas hasta 1895

Nombre de la institución	Año de creación
Universidad Central del Ecuador	1826
Universidad de Guayaquil	1867
Universidad de Cuenca	1868
Escuela Politécnica Nacional	1869

Fuente: Estatutos de las universidades.

Es preciso destacar las principales características e hitos de cada una de las etapas establecidas por Pacheco (1992), cuya obra cubre hasta la década de los ochenta del siglo pasado. El primer antecedente de la etapa republicana se registra en 1863, cuando se dicta la Ley Orgánica de Instrucción Pública durante el gobierno del conservador García Moreno; fue el primer cuerpo legal que normó el quehacer universitario. Las bases de la autonomía universitaria fueron fijadas en cuanto al tema académico o docente, ya que se garantizaba la libertad de cátedra pero no la autonomía administrativa de la institución. En 1891, se dictó la Ley de Instrucción Pública por parte de Ignacio de Veintimilla. Se dispuso la conformación de universidades nacionales y la estructura de su gobierno, donde se consideraba a la universidad como una estructura administrativa encargada de la instrucción pública.

Esta primera etapa termina con la llegada de la Revolución Liberal en 1895. En el periodo comprendido entre 1863 y 1895 se crearon, en total, cuatro universidades públicas: una resultante del legado colonial (Universidad Central) y tres creadas a tono con la institucionalización de la nueva república, a lo largo de distintos gobiernos (tabla 4.1).

El periodo entre 1895 y 1925 fue un momento de vinculación entre las universidades, movimientos sociales y cambios políticos nacionales y mundiales (Pacheco 1992). Esta etapa se caracterizó por la transformación del Estado nacional con la ampliación de la presencia estatal y su presencia territorial (Salvador Lara 2009). En este periodo existieron cuatro universidades públicas que se transformaron internamente a partir del desplazamiento de la autoridad eclesiástica, su sustitución por parte del Estado y las tensiones generadas a partir de esto.

El siguiente periodo inició en 1925. Durante la Revolución Juliana se expidió la Ley de Educación Superior, inspirada en la Reforma de Córdoba, donde se estableció por primera vez el cogobierno y la autonomía administrativa y técnica de las universidades. La noción de autonomía y autogobierno influyó en la ampliación de la matrícula universitaria y una primera diversificación académica (Pacheco 1992). En 1938 se expide una nueva Ley de Educación Superior donde se ratifica el contenido de la anterior y se incluye la búsqueda de autonomía económica progresiva. El compromiso de

financiamiento universitario por parte del Estado fue incluido por primera vez (Barreto 2015).

En 1945 se consagró la autonomía universitaria a nivel constitucional durante la Revolución Gloriosa. Quedó estipulado que tal autonomía se construiría a partir de la creación de un fondo universitario que garantizaría el financiamiento de las universidades (todas públicas hasta el momento) y la posibilidad de autogobernarse. Esta Constitución fue derogada al año siguiente cuando José María Velasco Ibarra se declaró dictador (Salvador Lara 2009). Con la Ley Sustitutiva de Educación Superior se renovaron las facultades de intervención al Ministerio de Educación. Entre 1925 y 1945 ocurrió la transformación interna de las universidades, la inestabilidad del ordenamiento jurídico y el compromiso financiero del Estado.

A partir de 1946, con la fundación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la educación universitaria en el país entró en una nueva etapa. Esta se caracterizó por la coexistencia de la influencia de la Reforma de Córdoba, el regreso de la Iglesia católica al ámbito universitario, la modernización social y la politización de la universidad pública en torno a la demanda de autonomía y la inclusión de un mayor número de estudiantes. Durante este periodo, el Estado implementó medidas para facilitar el funcionamiento de este nuevo tipo de universidades, además de establecer acuerdos, como el *modus vivendi*, para regular el funcionamiento de instituciones educativas de orientación confesional.

Entre 1946 y 1969 se fundaron nuevas universidades públicas que se diferenciaron de las estructuras heredadas de la época colonial, a pesar de las interrupciones democráticas que se dieron en varias ocasiones. La creación de las universidades técnicas respondió a la estrategia de industrialización por sustitución de importaciones, con el propósito de formar profesionales técnicos capaces de impulsar cambios en los procesos productivos (tabla 4.2).

En la década de los sesenta se vivió una época de inestabilidad política e interrupción de regímenes democráticos en Ecuador. En 1964, la Junta Militar de Gobierno promulgó la Ley Orgánica de Educación Superior que reintrodujo la autonomía universitaria de la Constitución de 1946 y esta-

Tabla 4.2. Universidades creadas entre 1945 y 1969

Nombre de la institución	Año de creación	Tipo de institución
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	1946	Privada confesional
Universidad Técnica de Manabí	1952	Pública
Escuela Superior Politécnica del Litoral	1958	Pública
Universidad Católica Santiago de Guayaquil	1962	Privada confesional
Universidad Laica Vicente Rocafuerte	1966	Privada laica
Universidad Técnica de Ambato	1969	Pública
Universidad Técnica de Machala	1969	Pública

Fuente: Estatutos de las universidades.

bleció la presencia del ministro de Educación en los consejos universitarios. Esto implicó un modelo de gobernanza compartida entre el gobierno y las autoridades de las universidades.

En 1966, Clemente Yerovi emitió la Ley de Educación Superior. Esta reafirmó la autonomía universitaria, eliminó al ministro de Educación del gobierno universitario, prohibió el cierre o reorganización de instituciones y creó el Consejo de Educación Superior, la primera entidad encargada de coordinar el sistema educativo conformado por rectores y estudiantes. La Constitución de 1967 restableció la autonomía universitaria y confirmó el compromiso estatal de financiamiento.

En 1969, a consecuencia de la protesta de organizaciones estudiantiles en la Universidad de Guayaquil, hubo una fuerte represión del gobierno que terminó con varios muertos. Sin embargo, la movilización social cumplió su objetivo y se estableció el libre ingreso a la universidad pública ecuatoriana. En 1970, Velasco Ibarra se declaró dictador, desconoció la Constitución vigente y expidió la Ley de Educación Superior, con la cual se limitó nuevamente la autonomía universitaria y sustituyó al Consejo de Educación Superior por el Consejo Nacional de Educación Superior que tenía la capacidad de intervenir instituciones y aprobar planificaciones educativas. El Consejo contó con la presencia de delegados del Ejecutivo y se eliminó el libre ingreso a las universidades.

En 1972 ocurrió un golpe de Estado militar. El poder fue asumido por el general del Ejército Guillermo Rodríguez Lara, quien llevó adelante un régimen dictatorial caracterizado por la presencia estatal en la economía nacional a partir del *boom* petrolero y el desarrollo de infraestructura hasta 1976 (Salvador Lara 2015). En ese año Rodríguez Lara fue depuesto por el Consejo Supremo de Gobierno y la Junta Militar compuesta por generales de las tres ramas de las Fuerzas Armadas, que liderará el país hasta 1979, cuando se restableció el régimen democrático. A pesar de la inestabilidad política entre 1968 y 1979, existió una constante en cuanto al modelo económico del país fundamentado en la economía planificada dirigida por el Estado. Durante estos años se crearon 16 nuevas universidades de distinto tipo (tabla 4.3).

Tabla 4.3. Universidades creadas entre 1970 y 1979

Nombre de la institución	Año de creación	Tipo de institución
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas	1970	Pública
Universidad Católica de Cuenca	1970	Privada confesional
Universidad Técnica Particular de Loja	1971	Privada confesional
Universidad Técnica de Babahoyo	1971	Pública
Instituto de Altos Estudios Nacionales	1972	Pública
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	1973	Pública
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede Ecuador	1975	Pública internacional
Escuela Politécnica del Ejército	1977	Pública

Fuente: estatutos de las universidades.

Los procesos políticos y sociales nacionales e internacionales influyeron en el sistema universitario durante el periodo republicano comprendido entre 1830 y 1979. Fruto de esto se puede identificar la creación de 20 universidades, así como los contenidos de la legislación nacional. De las 20 universidades, 15 eran públicas y habían sido creadas a partir de antiguas universidades coloniales, que posteriormente fueron reformadas, a las que se sumaban las universidades técnicas como producto de los procesos de modernización social e industrialización liderada por el Estado vigente en Ecuador en las décadas de los sesenta y setenta.

En cuanto a la legislación nacional, si bien la autonomía universitaria se incluyó a nivel legal por primera vez en 1925, se incorporó a nivel constitucional en 1945 y quedó ratificada en la Constitución de 1979, año que marcó el retorno a la democracia. En lo que respecta al financiamiento estatal a la universidad, este aparece por primera vez en 1938, pero no logra institucionalizarse de forma estable ya que fue un punto de tensión entre autoridades universitarias, organizaciones estudiantiles y el Estado.

Universidad ecuatoriana y el retorno a la democracia

Pacheco (1992) plantea que existe una etapa universitaria entre 1969 y 1990 marcada por una tendencia general de modernización social que se caracterizó por la interrupción de los regímenes democráticos y la mercantilización universitaria. Sin embargo, la dinámica después de 1979, con el restablecimiento democrático, dio cuenta de la existencia de otra etapa que queda por fuera del texto de Pacheco. Por ello, plantea una nueva etapa analítica que va de 1979 a 2008, el periodo conocido como retorno a la democracia, que termina con la entrada en vigencia de la Constitución de Montecristi, en 2008.

Ramírez (2010 y 2013) define este periodo como una transición política, con el restablecimiento de la democracia, y económica, a favor de las ideas del Consenso de Washington. A partir de estos años, ocurrió la llamada contrarreforma universitaria, en la que la educación superior pública perdió espacio frente a la educación superior privada. En Ecuador, al igual que en la mayoría de países de la región, se identifican las cuatro características fundamentales de tal contrarreforma:

- 1) Cambio de orientación de los objetivos de la educación superior, que decantó en la creación de universidades, carreras y programas de posgrado.
- 2) Desfinanciamiento de la educación pública por la retracción del Estado.
- 3) Incentivos para la proliferación de universidades privadas de distinto tipo.
- 4) Adopción desigual de nuevas tecnologías.

A lo largo del siglo XX, Ecuador experimentó un proceso de autonomía en la gobernanza de su sistema de educación superior. Inicialmente, la contraparte estatal del sistema universitario estuvo representada por el Ministerio de Gobierno, el Ministerio de Educación y consejos mixtos que incluían a representantes de las universidades y el gobierno de turno. Las discusiones sobre financiamiento y calidad llevaron a la creación de instituciones legales para asegurar el funcionamiento de las universidades y sus objetivos.

En 1982, durante el gobierno de Oswaldo Hurtado, se promulgó la Ley de Universidades y Escuelas Politécnicas, que estableció un órgano autónomo de gobernanza del sistema universitario: el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP). Este estaba compuesto por miembros designados por el Ejecutivo, rectores y representantes estudiantiles y profesoraes, ampliando así la noción de autonomía universitaria al sistema en su conjunto.

En 1998 se ratificó la autonomía universitaria en una nueva Constitución, se estableció al CONUEP como un organismo autónomo y se incluyó el carácter “sin fines de lucro” para las universidades privadas. En el año 2000, durante el gobierno de Jamil Mahuad, se emitió la Ley de Educación Superior (LOES), que creó al Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) en reemplazo del CONUEP. El CONESUP se configuró de manera que favorecía a las autoridades universitarias, en detrimento de los representantes profesoraes, estudiantes y trabajadores.

En 1996 se estableció un fondo de financiamiento para el sistema universitario, independiente del presupuesto estatal general, llamado Fondo de Desarrollo Universitario y Politécnico (FOPEDEUPO). La LOES del 2000 ratificó el funcionamiento del FOPEDEUPO y exploró mecanismos de financiamiento alternativos para las universidades que reciben rentas del Estado. En términos de calidad, la LOES del 2000 introdujo el sistema de evaluación y acreditación a través del Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CONEA), que se puso en funcionamiento en 2002. Este incluyó delegados del gobierno y buscó evaluar y regular el sistema universitario en el marco de la autonomía institucional y del propio sistema.

En cuanto a la creación de universidades, el Estado realizó arreglos diversos que llevaron a la aparición de diferentes tipos de instituciones, públicas y privadas, tanto confesionaes como laicas. Se observó la emergencia de universidades privadas no confesionaes en línea con las tendencias globales de liberalización económica y ajuste fiscal, promoviendo la creación de instituciones para atender una demanda más diversa, no necesariamente de élite. En resumen, este periodo marcó un proceso de autonomía, diversificación y liberalización en el sistema de educación superior en Ecuador.

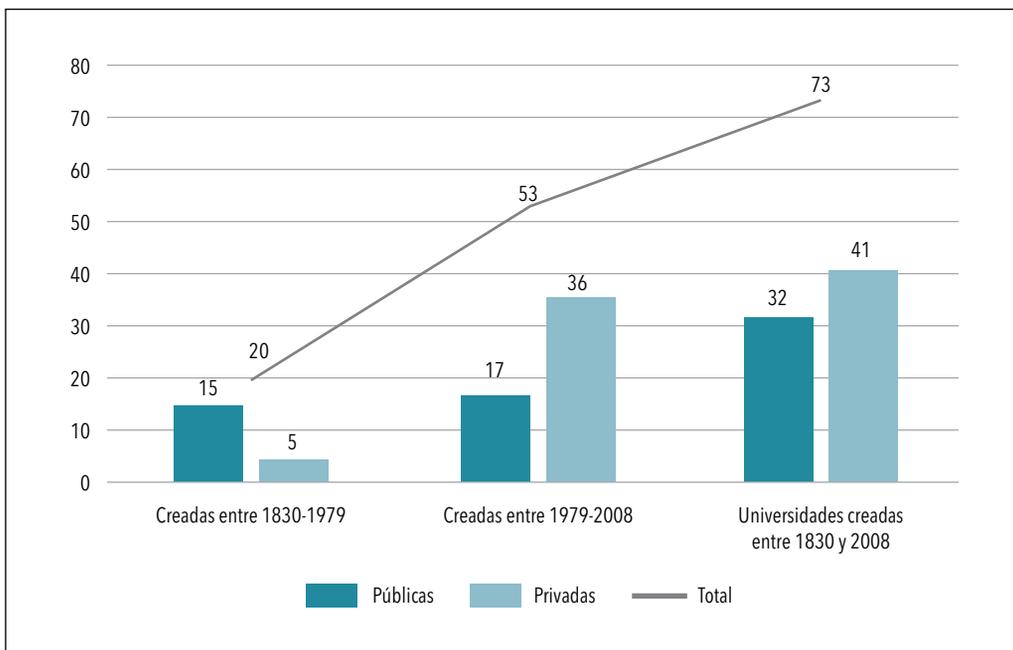
Tabla 4.4. Instituciones universitarias creadas entre 1990 y 2008

Naturaleza jurídica	Financiamiento público	Número de instituciones
Pública	Total	17
Privada	Parcial	5
Privada	Nulo	31

Fuente: LOES (2000), LOES (2010) y estatutos de universidades.

En la LOES del 2000 se estableció la categorización de universidades públicas, cofinanciadas y autofinanciadas para distinguir a las universidades en función de su tipo de financiamiento. Durante el periodo 1979-2008 se crearon 53 universidades, de las cuales 17 fueron públicas, 5 privadas cofinanciadas y 31 privadas autofinanciadas (tabla 4.4).

Para 2008 el sistema universitario ecuatoriano contaba con varias características específicas. En lo relativo a la diversidad institucional, a tono con lo postulado por autores como Rama (2006) o Krotsch (2000), el sistema universitario ecuatoriano seguía el patrón general de la mayoría de países latinoamericanos, donde existía una diversidad institucional marcada por el repliegue de lo público y una expansión del peso de los actores privados. Esto se evidencia en los patrones de creación de universidades, con el surgimiento y posterior “explosión” de universidades particulares autofinanciadas a partir de los noventa (figura 4.2).

Figura 4.2. Universidades públicas y privadas creadas en Ecuador hasta 2008

Fuente: Estatutos de universidades.

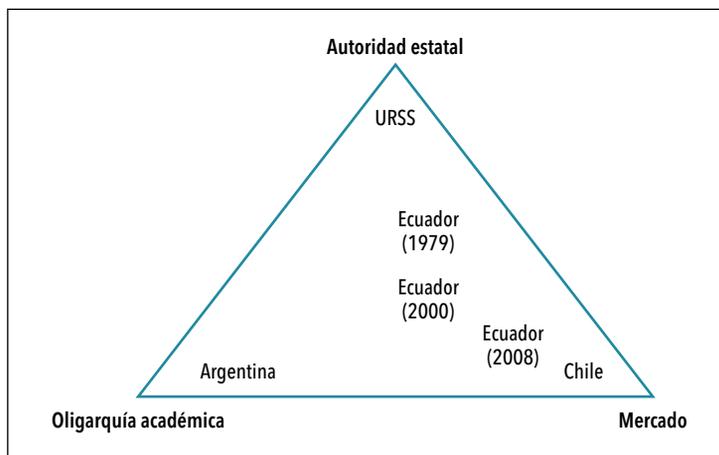
Durante este periodo se crearon los organismos de gobernanza del sistema universitario. En 1982 la composición de CONUEP expresaba una visión de la autonomía universitaria con base en el autogobierno de la comunidad universitaria, en diálogo con representantes del gobierno. Para el 2000, la gobernanza del sistema universitario se concentró en las autoridades universitarias (rectores) y representantes gubernamentales.

En términos de financiamiento, si bien se institucionalizó el FOPEDUPO con el fin de generar un fondo autónomo del presupuesto general del Estado, su funcionamiento no se pudo garantizar a plenitud. Además, dada la nueva configuración con predominancia de universidades privadas, la principal fuente de financiamiento del sistema universitario, más allá del presupuesto público, serían los hogares mediante el pago de aranceles y matrículas de los estudiantes.

Ramírez (2010, 2013) plantea la existencia de una paradoja respecto a la pérdida del sentido público de la educación superior, producto de los procesos de reforma universitaria orientados por el mercado o por el Estado, perjudicando las expectativas y esfuerzos sociales respecto a la universidad ecuatoriana. En esta línea, de acuerdo con la tipología de autoridades de Clark (1998), existe un desplazamiento del tipo de autoridad a favor de las fuerzas del mercado (figura 4.3).

Este esquema, aunque orientador, resulta insuficiente para el caso ecuatoriano, pues más que “oligarquías académicas” lo que caracterizó a la conformación del CONUEP y el CONESUP fue la presencia de delegados gremiales y estamentales de las universidades. Sin embargo, los desplazamientos en desmedro de la autoridad estatal a favor de las fuerzas del mercado son distintivos del inicio y fin del periodo.

Figura 4.3. Tipos de autoridad y perfiles de los sistemas universitarios hasta 2008



Fuente: Clark (1998).

Así para 2006, antesala a un nuevo ciclo político, se observó:

1. La aceleración de la proliferación y diversificación institucional a favor de las universidades privadas.
2. La elevación del principio de autonomía universitaria a rango constitucional (en 1978 y 1998).
3. La retrasada institucionalización del fondo para financiamiento de la educación superior (en 1996) y la aún más tardía e ineficiente aparición de financiamiento para actividades científicas (en 2005).
4. El apareamiento de la “calidad” como elemento de aspecto de importancia para la educación superior (en el 2000).
5. Las políticas científicas semiautónomas, inestables y tardías, caracterizadas por continuos cambios institucionales y poca implementación de sus escasos instrumentos.
6. La consolidación de un esquema de gobernanza autorregulado en desmedro de la autoridad estatal o de otros actores.

El retorno del Estado y la reconfiguración del sistema universitario de Ecuador

En 2007, Rafael Correa asumió la presidencia de Ecuador en un contexto de agitación política y crisis económica. Su gobierno se enmarcó en el “giro a la izquierda” que se observaba en América Latina. Correa promovió una estrategia de desarrollo liderada por el Estado y buscó aumentar sus capacidades y autonomía relativa en múltiples dimensiones. Durante su mandato, se llevaron a cabo cambios significativos en el ordenamiento jurídico, la gobernanza y la organización del sistema universitario, así como un proceso de cambio institucional destinado a vincular la actividad universitaria, especialmente la científica, con el desarrollo nacional.

La revolución ciudadana, como se conoció a su gobierno, buscó redefinir la gestión económica y política del país a través del “retorno del Estado”. Rafael Correa implementó una serie de medidas destinadas a fortalecer y consolidar un sistema de ciencia, tecnología e innovación. También promovió la relevancia de estos cambios en diversos aspectos de la sociedad, la economía y las instituciones ecuatorianas. Su estrategia de expansión del Estado se apoyó en la convocatoria de una Asamblea Nacional Constituyente y se impulsó desde el sector de la planificación nacional.

Durante la instalación de la Asamblea se produjeron varios debates alrededor de la importancia de la educación superior para el país. El mandato 14 sentó un precedente e indicó el inicio de un nuevo ciclo para la universidad ecuatoriana. Dicho mandato, expedido en julio del 2008, ordenó la derogación

de la Ley de Creación de la Universidad Cooperativa de Colombia del Ecuador, a solicitud del CONESUP, debido a denuncias de emisión de títulos fraudulentos de forma sistemática. También se dispuso la elaboración de un informe con el estatus académico y jurídico de las universidades por parte del CONESUP y la realización de un informe técnico sobre “el nivel de desempeño institucional de los establecimientos de educación superior, a fin de garantizar su calidad, propiciando su depuración y mejoramiento” (ANC 2008, 2).

Junto con este antecedente y el trabajo que desarrollaron los equipos de SENPLADES, CONESUP y el sistema universitario, se allanó el camino para incluir un articulado específico sobre educación superior, que posteriormente fue motivo de pugnas y discusiones (Rosales 2015). A diferencia de las constituciones anteriores, la del año 2008 se distingue por articular la parte orgánica con la parte dogmática, es decir que los principios están articulados con los procedimientos (Navas 2017). Los rasgos distintivos del nuevo texto constitucional en materia de educación superior se pueden apreciar en la tabla 4.5.

En cuanto a estos aspectos, podemos decir que algunos suponen puntos de continuidad y expansión como la autonomía universitaria, la institucionalización de mecanismos de financiamiento para ciencia y tecnología o educación superior y la gratuidad universitaria. Otros fueron innovaciones conceptuales a partir de elementos preexistentes como la orientación del sistema universitario hacia el plan de desarrollo, la reconceptualización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología hacia el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales y la inclusión del derecho a la ciencia.

Cabe señalar una inclusión específica que marca un punto de discontinuidad con las trayectorias anteriores en pro de la búsqueda de la autonomía relativa del Estado a partir de su descorporativización. En el articulado constitucional se incluyó la imposibilidad de que miembros de áreas o instituciones reguladas formaran parte de los órganos de control.

Tabla 4.5. Aspectos destacados sobre la educación superior en la Constitución de 2008

Aspecto	Artículo(s)
Derecho a la ciencia o derecho al gozo de los beneficios y aplicaciones del progreso científico	25
Promoción a actividades creativas, incluida la ciencia para consecución del “buen vivir”	277
Preasignaciones presupuestarias, incluidas educación superior y ciencia, tecnología e innovación	298
Articulación del sistema de educación superior al desarrollo nacional	351, 354
Autonomía académica, inviolabilidad de recintos, responsabilidad social y rendición de cuentas	355
Gratuidad de la educación superior hasta tercer nivel e igualdad de oportunidades	356
Establecimiento de un sistema de ingreso común a la educación superior	356
Creación de un sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales	385

Fuente: Constitución de la República del Ecuador de 2008.

Art. 232.- No podrán ser funcionarias ni funcionarios ni miembros de organismos directivos de entidades que ejerzan la potestad estatal de control y regulación, quienes tengan intereses en las áreas que vayan a ser controladas o reguladas o representen a terceros que los tengan. Las servidoras y servidores públicos se abstendrán de actuar en los casos en que sus intereses entren en conflicto con los del organismo o entidad en los que presten sus servicios.

Con estos aspectos y según lo dispuesto en la disposición transitoria primera de la nueva Constitución, se dispuso la aprobación de un conjunto de leyes incluidas aquellas que regularan la educación, la educación superior, la cultura y el deporte (ANC 2008), dando paso a la discusión sobre la LOES.

Fruto de estos primeros meses se articularon los esfuerzos de distintos actores alrededor de la institucionalidad de planificación. El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010 recogerá muchos de estos planteamientos, orientados al bienestar colectivo. A través de 112 políticas, 645 estrategias, 94 metas y 12 objetivos se planteó un camino para alcanzar el Buen Vivir (SENPLADES 2007). En ese sentido, la política 11.5 de dicho plan se convertirá en el primer antecedente de articulación de las universidades al desarrollo mediante la producción científica:

Política 11.5. Generar programas de desarrollo científico, tecnológico y de investigación aplicada: El progreso científico y tecnológico debe ser funcional a los objetivos sociales y económicos propuestos en el Plan Nacional de Desarrollo, de forma que se constituya en catalizador de las políticas sociales y productivas conducentes a lograr una mejor calidad de vida.

Estrategias:

- 1) Consolidación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Investigaciones aplicadas, con la participación de las universidades y escuelas politécnicas del país, entidades públicas de investigación, laboratorios de las unidades de salud, CONACYT y SENACYT, para ejecutar la política de ciencia y tecnología.
- 2) Definición de líneas básicas de investigaciones aplicadas, en función de su alto impacto en los objetivos propuestos en el Plan Nacional de Desarrollo.
- 3) Impulso de líneas de inversión definidas por objetivos: investigación aplicada, programa de becas, programas de asimilación y adaptación de tecnologías apropiadas con especial atención a las demandas de innovación y asistencia técnica de la economía social y solidaria (SENPLADES 2007, 268).

Se empezó a trabajar con los actores del sistema universitario que, en articulación con la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, buscaron contribuir al debate en la Asamblea Nacional Constituyente que ya había

sido convocada y estaba elaborando una nueva Constitución. En los primeros documentos de planificación y en las alocuciones públicas de los funcionarios estatales se destacó poderosamente la necesidad de fortalecer el Estado para garantizar los servicios públicos y el cumplimiento de los derechos de la ciudadanía. La educación y la educación superior en particular ocupaban un lugar importante en dichas intervenciones y se promovió la discusión de estos temas en diferentes niveles (Reyes, 2017; Rosales 2015).

Tanto desde los instrumentos orientadores de la planificación nacional como desde las disposiciones constitucionales y legales, se generó un nuevo marco institucional (North 1993) que prefiguró algunos aspectos del proceso de cambio institucional, con un nuevo balance de poder y la existencia de nuevos incentivos materiales, con las nuevas modalidades de financiamiento, y simbólicos, como el reposicionamiento del Estado y el carácter público de la educación superior. Así inició una nueva etapa del cambio institucional orientada al desempeño de las organizaciones y su articulación o no con los objetivos planteados.

Ramírez (2013) enfatiza en el rol estatal a partir de la idea de la educación superior como bien público y la responsabilidad del Estado con los ciudadanos. En esta etapa se orientó el proceso de la evaluación universitaria como un proceso de mejora continua, en la que el Estado revisaba el cumplimiento de estándares en las universidades de forma obligatoria. El proceso de evaluación está definido en la LOES (2010), art. 95, como

una validación de vigencia quinquenal realizada por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, para certificar la calidad de las instituciones de educación superior, de una carrera o programa educativo, sobre la base de una evaluación previa.

Nuevo sistema: nueva gobernanza y nuevas instituciones

La primera acción realizada con la nueva LOES fue evaluar a las universidades que constaban en la categoría E, fruto del análisis llevado a cabo por el ex CONEA, según lo dispuesto por el mandato 14 de la Asamblea Nacional Constituyente de 2008. En agosto de 2011, el CEAACES inició un nuevo proceso de evaluación a las 26 universidades “condicionadas” con el objetivo de determinar cuáles debían ser cerradas según lo dispuesto en el mandato 14 y la LOES vigente. Sobre la base del esquema empleado por el CONEA en 2009, se reformuló un conjunto de indicadores y se añadió un componente de resultados de aprendizaje donde la calificación se obtendría a partir del desempeño de los estudiantes de las diversas universidades (Granda 2013).

En el año 2016, Ecuador llevó a cabo un proceso de evaluación y categorización de sus universidades, tras haber excluido previamente a 16 instituciones debido a irregularidades administrativas y, sobre todo, a la baja calidad académica. Zerega y Murieta (2017) sostienen que la acreditación permitió generar una oferta educativa más homogénea, mayor institucionalidad, mayor calidad y mejor distribución de recursos. Sin embargo, el modelo va cambiando en cada aplicación, no es estable y los actores evaluados no tienen acceso a los indicadores con la debida anticipación, lo que genera un problema de expectativas.

El proceso de evaluación permite que el Estado promueva el cumplimiento del principio de calidad del sistema universitario. Autoras como Sylva (2016) y Minteguiaga (2010) mencionan en sus trabajos tanto la necesidad de garantizar la calidad de la educación superior a partir de procesos de evaluación, como el rol protagónico que el Estado debe cumplir en estos procesos como garante del interés general. Por su parte, Arturo Villavicencio (2017) sostiene que los discursos de calidad y excelencia pueden funcionar como “discursos religiosos” en tanto su definición no ha sido construida participativamente o las relaciones de poder son verticales. La divergencia de sentidos atribuidos por los autores da cuenta de que los procesos de evaluación universitaria son, al mismo tiempo, controversias epistémicas y disputas políticas.

En línea con lo sostenido por Zerega y Murieta (2017), Villavicencio (2013) sostiene que los procesos de evaluación han permitido instaurar la discusión sobre la calidad de la universidad en el conjunto de la sociedad. Sin embargo, afirma que el último modelo aplicado estimula la orientación tecnoproductiva de la universidad al orientarse por indicadores de investigación y procesos internos, por sobre otros relacionados con el desarrollo pedagógico y el relacionamiento con más actores sociales.

Respecto a la gobernanza del sistema universitario y de las universidades en particular, se plantearon nuevos requisitos para designar autoridades del sistema y de las universidades. En primer lugar, dado que el artículo 232 de la Constitución establece que los regulados no pueden ser parte de los órganos reguladores, se modificó la conformación de los órganos rectores, excluyendo a los rectores universitarios y añadiendo la categoría de “miembros académicos”, que serían electos a través de concursos de méritos y oposición, y cumpliendo un conjunto de requisitos establecidos en la ley.

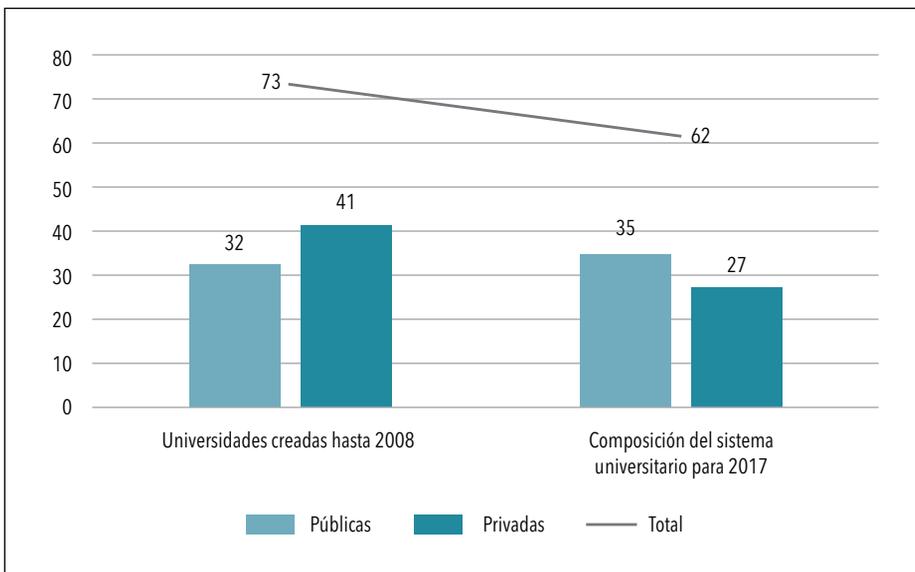
Así, la gobernanza de las universidades también cambiaría, ya que se pedirían requisitos mínimos para ser autoridad académica, que serían los mismos para ser miembro académico de los organismos rectores, según lo dispuesto en la LOES. Si bien la dirección del sistema no estaría asegurada por la autoridad estatal, se garantizaría la pérdida de influencia de las fuerzas mercantiles que por entonces eran mayoritarias en el sistema universitario,

en la medida en que las universidades públicas habían orientado su oferta académica a carreras empresariales (Ramírez 2013) y la mayoría de universidades eran de naturaleza privada. La conformación del Consejo de Educación Superior cambió en favor de funcionarios públicos delegados por el Ejecutivo (art. 167, LOES 2010), generando el mismo efecto, pero a nivel del organismo rector.

En el caso del organismo encargado de la evaluación universitaria, su trayectoria es más reciente y, al tiempo que los cambios en el balance de poder son menores, se evidencia una concentración de la decisión sobre el Ejecutivo, puesto que uno de sus representantes preside el consejo (art. 175, LOES 2010). La presencia del Ejecutivo en ambos consejos también permitió mantener coherencia y congruencia con los objetivos planteados y los cambios propuestos. Si bien puede creerse que ello se debe únicamente a la concentración de poder del Ejecutivo, puesto que la misma persona dirigía SENESCYT y presidía el CES (René Ramírez), debe tomarse en cuenta la deliberación a la interna de las instituciones como un factor importante.

La eficiencia con la que se realizaron los procesos de evaluación abonó a la construcción de la imagen del Estado como un actor capaz y operativo que promueve los cambios necesarios para cumplir los objetivos planteados. El cierre de instituciones universitarias, normalmente incrustadas en contextos sociales, da cuenta de los nuevos balances de poder y de la eficiencia de la estrategia de cambio. Para finales del 2017, el sistema de educación superior se reconfiguró a favor de la institucionalidad pública (figura 4.4).

Figura 4.4. Universidades públicas y privadas vigentes en Ecuador hasta 2008



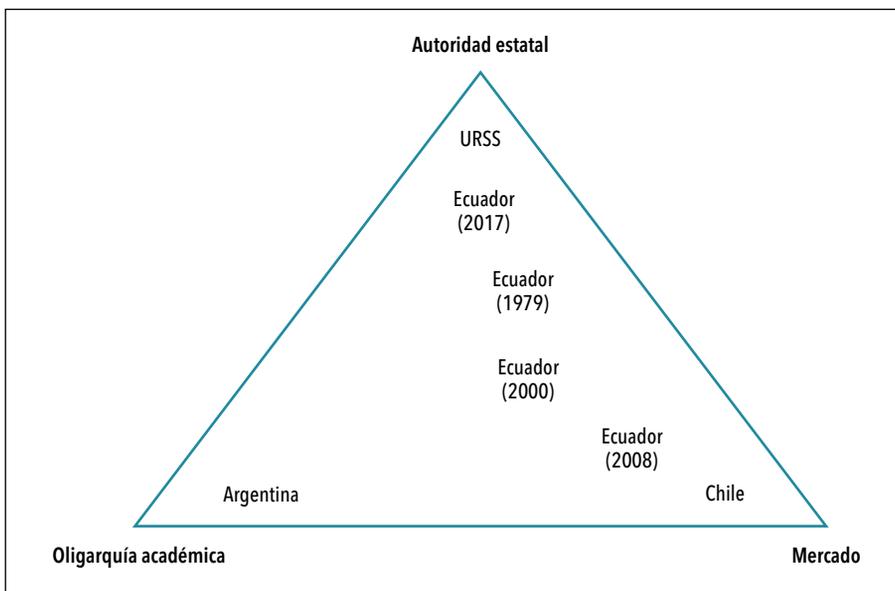
Fuente: Estatutos de universidades.

El sistema universitario de Ecuador una década después del proceso constituyente

Un nuevo periodo de la universidad ecuatoriana inició con la vigencia de la Constitución de 2008. Con este cuerpo legal empezó un proceso de reconfiguración del sistema universitario que, a partir de regulaciones constitucionales, legales y reglamentarias dieron forma al sistema universitario en su conjunto y a las universidades de manera individual. Esto, por supuesto, no hubiese sido posible sin un conjunto de reglas institucionales novedosas.

En este periodo se evidenció una recomposición de las fuerzas de autoridad en el sistema universitario de Ecuador en favor de la autoridad estatal en la gobernanza del sistema. El desplazamiento de las autoridades universitarias, más cercanas a las fuerzas del mercado que a las oligarquías académicas, y la creación de un organismo del Ejecutivo que coordinó el conjunto de las instituciones y el proceso de construcción y aprobación de la LOES, son los principales indicadores de la reconfiguración del sistema hasta 2017 (figura 4.5). Con esto el gobierno de aquel entonces buscaba generar un tipo de universidad que se articulara a un modelo de desarrollo anclado en el conocimiento. Por esta razón se planteó una reforma al sistema universitario en múltiples niveles. Esto fue una particularidad histórica, puesto que las reformas universitarias más bien habían sucedido por influencia de los movimientos sociales o por la captura de la decisión estatal de élites económicas.

Figura 4.5. Tipos de autoridad y perfiles de los sistemas universitarios de Ecuador en distintas etapas



Fuente: Clark (1998).

Esta nueva configuración del sistema universitario ecuatoriano se logró a partir de un cambio significativo en el balance de poder y las estructuras institucionales, sobre la base de procesos de requisitos mínimos, mayor financiamiento y procesos de evaluación. Si bien el nuevo balance en la estructura de poder es clave para incidir en otros niveles y planos de las dimensiones institucionales, ello no implica o implicó la sustitución de todas las trayectorias previamente existentes.

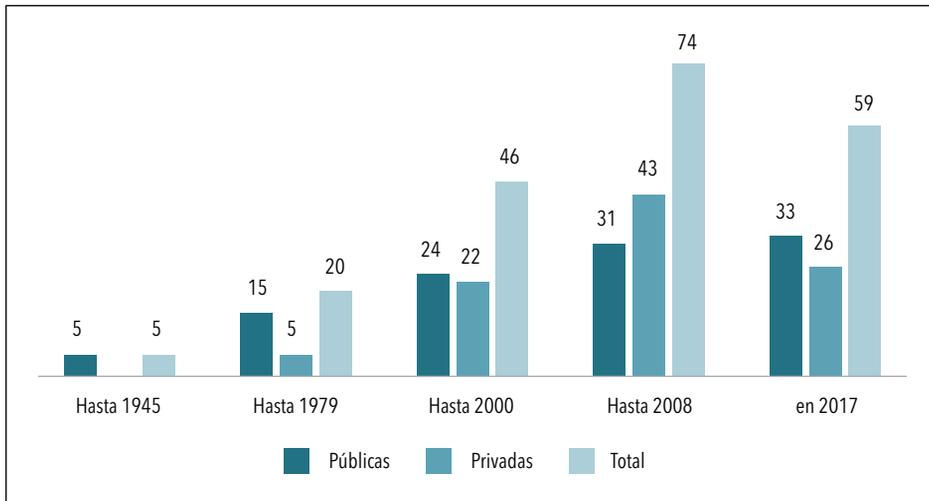
La dependencia de trayectoria de la ausencia del Poder Ejecutivo en las áreas de educación superior y ciencia y tecnología fue superada con la creación de la SENESCYT con la LOES del 2010. En el caso de la educación superior, hasta 2008 el Estado no había tenido presencia en ese campo con una oficina interna en SENPLADES. En lo que respecta a ciencia y tecnología, a pesar de que existieron instituciones previas, estas no consiguieron enraizarse en el sistema ni lograr la aceptación que los antiguos organismos de educación superior tenían.

Por su parte, la trayectoria de ampliación e institucionalización de financiamiento se constituyó en un cambio continuo e incremental de forma evolutiva. El FOPEDUPO, creado en 1996 y aún en vigencia, obtuvo ingresos más altos por la recaudación tributaria del impuesto al valor agregado y a la renta, así como nuevas fuentes de ingresos, lo que permitió su expansión. Al mismo tiempo, se implementaron fuentes complementarias de financiamiento a proyectos de investigación o compensaciones pro gratuidad, ampliando el presupuesto de cada universidad.

La disponibilidad de nuevos recursos para las universidades vigentes, más las asignaciones directas del gobierno nacional a las entidades rectoras de la educación superior, la creación de nuevas universidades y el cierre de otras de “baja calidad académica”, significó un cambio en la composición del sistema universitario en favor de la acción pública. Esto último puede ser entendido como la capacidad de acción de las entidades rectoras, así como la mayor presencia de universidades públicas en el sistema. Finalmente, son estas universidades las que recogen la mayor parte de la matrícula, poseen mayor cobertura territorial y deben implementar las disposiciones legales directamente (figura 4.6). Mientras tanto, las universidades privadas han alegado en diversas ocasiones a la autonomía universitaria como justificación para no adoptar ciertas regulaciones.

Finalmente, los mecanismos de regulación desplegados enfatizaron en las dimensiones internas de las organizaciones. Los modelos de evaluación y el escalafón están contruidos sobre la base de principios meritocráticos cuyo desempeño, además, es premiado o castigado con la categorización docente o institucional. La meritocracia también funcionaría como una fuerza reguladora al sustituir el carácter representativo de los miembros del sistema en los organismos rectores contribuyendo a que, en el nuevo lenguaje

Figura 4.6. Composición del sistema universitario por etapas hasta 2018



estatal, no existan islas de poder en el sistema autorregulado. Sin embargo, no resuelve las históricas brechas de desigualdad y asimetrías históricas.

En términos de agenda de investigación, si el análisis aquí presentado con base en los desarrollos de Clark, Krostch y Pacheco, en conjunto con la revisión de documentos e información de y sobre las universidades ecuatorianas tiene asidero, queda pendiente para futuros trabajos aplicar este marco teórico-metodológico para estudiar las transformaciones del sistema universitario de Ecuador posteriores a 2017, puesto que han sido creadas nuevas universidades y se ha reformado la LOES, lo cual modifica la gobernanza y la composición del sistema.

Referencias

- Ayala Mora, Enrique. 2015. *La universidad ecuatoriana entre la renovación y el autoritarismo: aportes para la memoria y el debate*. Quito: Fundación Hernán Malo / Universidad Andina Simón Bolívar / Corporación Editora Nacional.
- 2018. *Evolución constitucional del Ecuador. Rasgos históricos*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar / Corporación Editora Nacional.
- Bértola, Luis, y José Antonio Ocampo. 2013. *El desarrollo económico de América Latina desde la Independencia*. México D.F.: Siglo XXI.
- Clark, Burton. 1983. *El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica*. México D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana.
- 1996. “Substantive growth and innovative organization”. *Higher Education* 32 (4): 417-430. <https://www.jstor.org/stable/3447988>

- Didriksson, Axel. 2012. "La nueva agenda de transformación de la educación superior en América Latina". *Perfiles Educativos* 34 (138): 184-203. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2012.138.34162>
- Gacel-Ávila, Jocelyne. 2003. *La internacionalización de la educación superior. Paradigma para la ciudadanía global*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Gazzola, Ana Lucía, y Axel Didriksson. 2008. *Tendencias de la educación superior en América Latina y el Caribe*. Caracas: IESALC.
- Krotsch, Pedro. 2018. *Educación Superior y reformas comparadas*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Levy, Daniel. 1995. *La educación superior y el Estado en Latinoamérica. Desafíos privados al predominio público*. México D.F.: CESU / UNAM / FLACSO México.
- Maldonado Renella, Jorge. 1983. *Los principios de la segunda reforma universitaria*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Pacheco, Lucas. 1992. *La universidad ecuatoriana: crisis académica y conflicto político*. Quito: ILDIS.
- 2011. "Evolución histórica de la Universidad en Ecuador: 1603-2010". Simposio permanente sobre la universidad n.º 3 - Historia de la universidad en el Ecuador. Quito: PUCE.
 - 2013. "El contexto histórico de la creación de universidades a partir de 1990". En "*Suspendida por falta de calidad*". *El cierre de catorce universidades en Ecuador*, coordinado por Cristina Bastidas, 31-56. Quito: CEAACES.
- Pazos Padilla, Rina. 2015. "Alcances de la autonomía universitaria responsable en el actual marco jurídico ecuatoriano". Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/4749>
- Rama, Claudio. 2010. *Nuevos escenarios de la educación superior en América Latina*. Quito: UCE.
- Ramírez, René. 2010. "Introducción". En *Transformar la universidad para transformar la sociedad*, editado por René Ramírez, 7-26. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- 2013. *Tercera ola de transformación de la educación superior del Ecuador*. Quito: SENESCYT.
 - 2016. *Universidad urgente para una sociedad emancipada*. Quito: SENESCYT.
- Ramírez, René, y Analía Minteguiaga. 2010. "Transformaciones en la educación superior ecuatoriana: antecedentes y perspectivas futuras como consecuencias de la nueva constitución política". *Revista Educación Superior y Sociedad: Nueva época* 15 (1) 129-154. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191819>
- Ribeiro, Darcy. 1971. *La universidad latinoamericana*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

- Sagasti, Francisco. 1988. *Conocimiento y desarrollo: ensayos sobre ciencia y tecnología*. Lima: GRADE.
- Salazar Bondy, Augusto. 1968. *La reforma universitaria 1918-1958*. Buenos Aires: FUBA.
- Solanas, Facundo. 2012. "El Estado acreditador: el caso argentino al MERCOSUR". En *Políticas de evaluación universitaria en América Latina: perspectivas críticas*, editado por Denise Leite, 99-138. Buenos Aires: CLACSO / Instituto de Investigaciones Gino Germani.
- Suasnábar, Claudio, y Laura Rovelli. "Políticas universitarias en Argentina: entre los legados modernizadores y la búsqueda de una nueva agenda". *Innovación Educativa* 11 (57): 21-30.
<https://www.redalyc.org/pdf/1794/179422350004.pdf>
- Tünnermann, Carlos. 2008. *Noventa años de la Reforma Universitaria de Córdoba: 1918-2008*. Buenos Aires: CLACSO.

SECCIÓN 2

5 | Yachay: imaginarios sociotécnicos situados

María Belén Albornoz

Resumen

Observar instrumentalmente las prácticas exitosas de innovación e incluirlas en el diseño de políticas locales se ha convertido en una práctica habitual de los tomadores de decisión políticos, los gestores institucionales y los consultores. En consecuencia, la política de innovación se rige por imaginarios itinerantes de lo que esta es y cómo debe aplicarse. Este trabajo revisa los imaginarios sociotécnicos sobre la innovación que ganaron autoridad en el diseño del proyecto Yachay en Ecuador, cuya base es el modelo de innovación surcoreano de Ciudades del Conocimiento, y explica cómo viajan los imaginarios sociotécnicos, cómo se construyen en el tiempo y cómo sientan las bases de órdenes sociales y tecnológicas nacionales. Se combina el análisis de políticas públicas con estudios CTS para explicar cómo los modelos de innovación funcionan como paquetes estandarizados capaces de acoplar varios objetos frontera que permiten el flujo entre los imaginarios globales de innovación y las transferencias locales de mejores prácticas.

Palabras clave: imaginarios sociotécnicos, diseño de políticas, redes de políticas, modelos de innovación, transferencia de innovación

Rafael Correa llega al poder en 2006 e inicia un periodo de fuerte planificación política y alta centralización del Estado. La llamada revolución ciudadana se inspira fuertemente en el socialismo del siglo XXI, que se acuña en Venezuela, y promete recuperar las capacidades del Estado para oponerse a la trayectoria neoliberal de la política ecuatoriana. Correa convoca a una Asamblea Constituyente y en 2008 logra aprobar una nueva Constitución en la que se redefine el paradigma del desarrollo mediante la introducción de la noción del buen vivir o *sumak kawsay*. El buen vivir “hace explícita la relación entre los derechos humanos, un nuevo modelo de desarrollo [...] y los derechos de la naturaleza” (Trujillo y Ávila 2008, 79-82). Ecuador es el primer país en establecer “constitucionalmente la obligación del Estado de ejercer estos derechos a través de la planificación y del proceso de políticas públicas” (Manosalvas 2014, 111).

La política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) sigue este nuevo ordenamiento institucional y sus lineamientos se plasman en el Plan de Nación para el Buen Vivir establecido por la autoridad estatal competente, la Secretaría de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), en 2009. Tras décadas de escasa planificación en CTI, este nuevo gobierno opta por un modelo estatal centralizador y planificador para diseñar políticas públicas de estímulo a la producción científica. Entre los instrumentos de política que se formulan para este propósito se destacan varios sistemas de becas, apoyo a la investigación y financiación del clúster de innovación más importante del país: Yachay.

Yachay, que significa ‘conocimiento’ en quechua, es uno de los programas más destacados dentro de la transformación de la matriz productiva y de la política del *sumak kawsay* que lleva a cabo SENPLADES. En 2009, planifica Yachay junto con el Programa de Intercambio de Conocimientos de Corea del Sur, la experiencia de la Songo (Zona Económica Libre de Icheon-IFEZ) y la Ciudad del Conocimiento Innopolis de Daejeon. Mediante la firma de un memorando de entendimiento entre los gobiernos de Ecuador y Corea del Sur, se dan los primeros pasos para replicar una ciudad de alta tecnología y conocimiento en nuestro país. Según Woertz (2017), los consultores surcoreanos fueron contratados para redactar el Plan Maestro de Yachay porque la Songo estaba promoviendo su modelo en el mercado internacional y Ecuador fue uno de sus primeros clientes.

Yachay es el proyecto de CTI más ambicioso del país. Concebido por el gobierno central para superar el actual modelo extractivista de desarrollo y pasar a una economía fundamentada en el conocimiento, el proyecto pretende construir un modelo de producción con base en alta tecnología y atraer a empresas internacionales para que se incorporen a los negocios ecuatorianos y así desarrollar patentes para comercializar la innovación tecnológica. Con un presupuesto de más de 624,5 millones de dólares para

el periodo 2013-2016, el proyecto Yachay complementa una política de innovación centrada en promocionar el conocimiento desde las universidades públicas y los centros de investigación.

Impulsada primero desde SENPLADES, Yachay es acogida más tarde por SENESCYT y, posteriormente, opera de forma autónoma tras su constitución como empresa pública en marzo de 2013. Construida en el valle de Urcuquí, en el norte de Ecuador y a noventa minutos de la capital y su aeropuerto internacional, el plan de desarrollo de Yachay abarca 4000 hectáreas, una la Universidad de Investigación (Yachay Tech) y una la empresa pública. Si bien su origen está inspirado en el modelo Innopolis-IFEZ, su posterior planificación incluye ideas de otros parques tecnológicos como Tecnalia (España), Skolkovo (Rusia), Sophia Antipolis (Francia), la Universidad Nacional de Australia y la Universidad Hebrea de Jerusalén (Guachamín y Palacios 2014).

Yachay es un proyecto icónico que está imbuido de imaginarios socio-técnicos sobre la nación y el futuro del país como clúster de innovación y desarrollo. El presidente Correa define a Yachay como la primera ciudad en la historia del Ecuador que ha sido diseñada desde cero y como el proyecto más importante de su gobierno. Según el mandatario, Ecuador debe convertirse en productor y exportador de conocimiento y Yachay es un eje esencial en la segunda fase más importante de la revolución ciudadana: la revolución tecnológica y científica.

Este capítulo pretende responder a la pregunta: ¿cómo funciona la tecnología en la formación de las identidades nacionales y cómo esas identidades, a su vez, organizan la gobernanza de la innovación? Este es uno de los temas más difíciles de abordar en el ámbito académico (Felt et al. 2015). Superar este vacío es posible mediante una combinación de imaginarios sociotécnicos (Jasanoff y Kim 2015) y análisis de políticas (Bevir 2009, Kisby 2007, Marsh y Smith 2000). Esta contribución emplea la noción de imaginarios sociotécnicos como un marco interpretativo para entender los debates ecuatorianos sobre temas de ciencia y tecnología en un contexto situado.

Los imaginarios sociotécnicos son visiones colectivas, institucionalmente estabilizadas y públicamente representadas de futuros deseables, animados por entendimientos compartidos de formas de vida social y orden social alcanzables a través de los avances de la ciencia y la tecnología. Esta definición privilegia la palabra 'deseable' porque los esfuerzos por construir nuevos futuros sociotécnicos suelen estar basados en visiones positivas del progreso social (Jasanoff 2015a, 4-5).

Yachay abre una controversia sobre el protagonismo del gobierno al liderar la agenda de ciencia y tecnología y la estrategia de *catch-up* tecnológico como proyecto de construcción de nación. Este estudio de caso es crucial para entender cómo la ciencia y la tecnología siguen desempeñando un papel legitimador en las nuevas democracias, cómo establecen elementos

de verdad en la toma de decisiones y como evidencia en la esfera pública (Ezrahi 1990; Jasanoff 2015a).

La noción de imaginarios sociotécnicos pone de manifiesto el papel de la imaginación colectiva en la producción del presente y del futuro y, por tanto, en la estructuración del poder (Jasanoff 2015b). De este modo, se enfatiza en la relación entre estructura y agencia junto con el papel de la imaginación: “en la producción y realización de futuros sociales, políticos y tecnológicos [...] la imaginación es un locus de agencia colectiva, incluso cuando genera y sostiene restricciones estructurales” (Hurlbut 2015, 128).

Por su parte, las políticas públicas de innovación evocan constantemente imaginarios sobre lo que es la innovación y cómo debe aplicarse. Estos imaginarios son clave para entender por qué Yachay se diseñó siguiendo un determinado modelo de transferencia de buenas prácticas (Wessner 1999).

Los modelos de innovación pueden viajar, en gran medida, gracias al papel de la memoria sobre las prácticas que sostienen y perpetúan un determinado imaginario sociotécnico. La memoria permite volver a registrar analógicamente el pasado en el presente y reproducir formas específicas de poder y autoridad en referencia a los desarrollos tecnológicos. Una vez que un imaginario de desarrollo es compartido, puede funcionar como un artefacto capaz de reproducir modelos de innovación mediante repeticiones históricas.

Este estudio de caso se organiza en tres niveles analíticos: 1) los imaginarios que forman parte del contexto de reimaginación de la nación, como el buen vivir, la revolución ciudadana y la economía social del conocimiento; 2) los imaginarios sociotécnicos que permiten diseñar Yachay, por ejemplo, el proceso se construye para entrelazar la ciencia y la tecnología con el surgimiento de una nueva nación, y el aparato del Estado como centro de toda la planificación y el diseño de políticas, o la puesta al día tecnológica a través de la transferencia de mejores prácticas; 3) las controversias provocadas por estos imaginarios sociotécnicos una vez diseñado el proyecto.

Para dar cuenta de cada uno de estos niveles, se realizó un análisis bibliográfico de los documentos oficiales referentes al diseño e implementación de Yachay. Entre los más relevantes podemos citar los acuerdos de entendimiento intergubernamentales, los informes y recomendaciones presentados por las corporaciones surcoreanas dentro del Programa de Intercambio de Conocimientos, los presupuestos gubernamentales destinados al proyecto desde SENPLADES, SENESCYT y Yachay EP, los documentos gubernamentales que dan cuenta del diseño e implementación del proyecto entre 2009 y 2018, el sitio web de Yachay y los medios de comunicación como *El Telégrafo*. La información secundaria se complementó con un extenso trabajo etnográfico que contempló treinta entrevistas semiestructuradas y quince entrevistas en profundidad con tomadores de decisión y funcionarios de Yachay, así como observación participante en el directorio de Yachay durante todo el 2018.

Resultados

Imaginario de contexto

El análisis de los imaginarios sociotécnicos de Yachay requiere de la revisión de los imaginarios de contexto de la ciencia, la tecnología y el orden político en Ecuador, ya que se sitúan frente a un conjunto heredado de creencias y prácticas. Para examinar el locus de la agencia colectiva debe haber un cambio de *topos* de las instituciones a los significados en acción, y es fundamental trabajar sobre la agencia situada y su conjunto heredado de creencias y prácticas (Bevir 2009).

El *sumak kawsay* representa el primer locus de agencia colectiva en este estudio de caso. Más que una teoría, el buen vivir es una “idea movilizadora” en constante resignificación y la base de la elaboración de políticas (Falconí 2013; Larrea 2013). Inspirado en la cosmovisión andina, el buen vivir alude a una visión holística de lograr las condiciones materiales y espirituales de una vida armónica. De ahí que el *sumak kawsay* sea el producto de un proceso político donde múltiples actores –el movimiento indígena entre ellos– se han propuesto reconocer una nueva idea de desarrollo en oposición al paradigma neoliberal.

Según el Plan Nacional del Buen Vivir, el *sumak kawsay* es

un concepto complejo, no lineal, construido históricamente y en constante ajuste de significado. El buen vivir es la satisfacción de las necesidades, la consecución de una vida de calidad y una muerte digna, amar y ser amado, el florecimiento saludable de todos en paz y armonía con la naturaleza, y la extensión sin fin de las culturas humanas. Nuestro concepto del buen vivir nos obliga a reconstruir lo público, a reconocer, comprender y valorar al otro –diferente pero igual– para prosperar (Ramírez 2008 citado en PNBV 2009-2010, 6).

El Estado debe garantizar el *sumak kawsay* a través de la planificación y el diseño de políticas públicas (Manosalvas 2014); por lo tanto, el buen vivir transforma el Plan Nacional de Desarrollo con una nueva propuesta. Según el Plan Nacional del Buen Vivir, la visión del desarrollo que prevalece en el mundo globalizado tiene que ver con la modernización y el crecimiento económico, medido por la variación del producto interno bruto (PIB). Esta versión del desarrollo industrial es taxonómica y divide al mundo en naciones desarrolladas y en vías de desarrollo. Se ha demostrado que el crecimiento económico no es equivalente al desarrollo económico, por lo que la nueva noción que persigue el buen vivir tiene como centro al ser humano en lugar del mercado o la producción. Por lo tanto, lo que se debe medir no es el PIB del país, sino el nivel de vida de las personas a través de indicadores relacionados con la satisfacción de las necesidades humanas (PNBV 2009, 31).

Esta nueva noción de desarrollo económico fundamentada en el *sumak kawsay* es la idea programática que sustenta la transformación de la matriz productiva para pasar de una economía primaria exportadora a una sociedad del bioconocimiento para el buen vivir (PNVB 2009). Según Ramírez (2015, 6), el bioconocimiento se convierte en una alternativa al modelo neoliberal porque el gobierno está “buscando disputar el capitalismo cognitivo [...] y construir una economía social del conocimiento, la creatividad y la innovación”.

El segundo imaginario de contexto es la revolución ciudadana, un proyecto político y socioeconómico formulado por una coalición de políticos de izquierda con diversas organizaciones sociales. Este fenómeno político ecuatoriano se deriva de las llamadas revoluciones bolivarianas que se iniciaron en Venezuela y Bolivia para refundar el orden político. Inspirados en Simón Bolívar, líder de la revolución independentista del imperio español, otros presidentes latinoamericanos como Hugo Chávez, Evo Morales y Rafael Correa proponen un nuevo proyecto político para defender la soberanía de sus naciones y su independencia del norte global. Las revoluciones bolivarianas abogan por el retorno del Estado en el plano retórico y político (Levitsky y Roberts 2011; Cameron y Hershberg 2010); un Estado que, según ellos, ha permanecido ausente durante el periodo neoliberal.

Así, dentro de la revolución ciudadana el Estado juega un papel clave en la construcción de la nación, en la legitimación de la acción del gobierno y en la cohesión de la élite dirigente. Se configura una nueva comunidad imaginada con el propósito de refundar la nación a través de una Constitución, donde los momentos constituyentes cumplen una “función política básica: articular la promesa refundacional con la idea de soberanía popular, y legitimar el nuevo liderazgo mediante la generación de un sentimiento colectivo que se construye con el mismo proceso” (Burbano de Lara 2015, 25).

El Estado se convierte en el lugar donde se desarrolla la acción de la comunidad imaginada, y donde se produce la ruptura con el pasado neoliberal al privilegiar lo colectivo sobre lo individual, por la regulación del mercado y por el reconocimiento de los derechos ciudadanos. Por lo tanto, el *sumak kawsay* solo puede lograrse mediante el diseño y la aplicación de la política pública.

Con una agenda posneoliberal, el Estado adquiere la obligación de construir una nueva institucionalidad, normativa, control y capacidad de gestión. En palabras del titular de la SENPLADES, Fander Falconí (2011, 42), “bajo la defensa irrestricta de la democracia y la consolidación de la Constitución de Montecristi [...] se requieren cambios institucionales y nuevas leyes de acuerdo a un calendario estratégico”. Esto implica repensar el modelo de desarrollo económico y la estructura del aparato estatal que pasa a un modelo de cinco poderes: Ejecutivo, Legislativo, Judicial, Electoral y de Transparencia y Control Social. Este último tiene la intención de promover la participación

ciudadana a través de una entidad institucionalizada llamada Consejo de Participación Ciudadana y Control Social.

La economía social del conocimiento es el tercer imaginario de contexto que se construye tras siete años de revolución ciudadana; complementa el principio del *sumak kawsay* y la propuesta de la sociedad del bioconocimiento. Con la economía social del conocimiento se espera “dar un tercer paso hacia la consolidación del nuevo Ecuador e iniciar una nueva etapa de su historia” (Asamblea Nacional del Ecuador 2016, 5). A partir del proyecto FLOK Society, la economía social del conocimiento inició un debate sobre el conocimiento abierto dentro de la SENESCYT, el Ministerio del Conocimiento y Talento Humano y la Universidad IAEN, encargada de la formación de servidores públicos. La estrategia para preformar públicamente este imaginario y estabilizarlo institucionalmente fue crear una nueva regulación: el Código Orgánico de la Economía Social del Conocimiento, la Creatividad y la Innovación.

El gobierno ecuatoriano tiene una deuda histórica a lo largo de su vida republicana: sus instituciones han utilizado persistentemente una cosmovisión eurocéntrica; por lo tanto, no consideran ninguna manifestación de conocimiento o cultura que no se enmarque en los modelos occidentales y positivistas. La pérdida debida a esta miopía es inconmensurable. En respuesta a esta deuda, la Ley Orgánica propone el reconocimiento, protección y fomento del desarrollo no solo del conocimiento occidental, sino del conocimiento tradicional y de cualquier tipo de conocimiento que contribuya al desarrollo nacional (Asamblea Nacional del Ecuador 2016, 9-10).

FLOK se convirtió en un agente político clave en la organización de la interacción entre los actores políticos para fortalecer este imaginario. El proyecto FLOK diseña reuniones de conferencias internacionales, herramientas participativas en línea, paneles e informes de investigación para crear un camino que otras instituciones del Estado siguieron para formular y diseñar instrumentos de política. Según el gobierno de Correa, la economía social del conocimiento es la nueva alternativa al capitalismo cognitivo, por lo que se reconoce al conocimiento como una “actividad fundamental dentro de la sociedad para el logro del buen vivir” (Asamblea Nacional del Ecuador 2016, 10).

El gobierno ecuatoriano construye una nueva identidad nacional fundamentada en el *sumak kawsay*, la revolución ciudadana y la economía social del conocimiento. Estos imaginarios fortifican un contexto cultural, político y legal que permea los imaginarios sociotécnicos de innovación que forman parte del proyecto Yachay. Imaginarios que deben ser “activamente cultivados” para acompañar las opciones tecnológicas, los programas políticos y las ideologías institucionales que contribuyen a definir la identidad nacional (Hecht 1998).

Si bien es importante estudiar a los actores clave del proceso de elaboración de políticas de CTI, es igualmente significativo comprender las visiones de la tecnología y el orden social que conforman las acciones, así como el razonamiento de estos actores. Estas visiones están “integradas en los procesos a través de los cuales los significados, los roles y los propósitos de la ciencia y la tecnología se entrelazan estrechamente con concepciones más amplias de la identidad nacional, la historia y el futuro” (Kim 2015, 154). Los imaginarios sociotécnicos pueden mostrar las dinámicas de coproducción entre ciencia, tecnología y nación, de ahí que sean un marco interpretativo para analizar cómo se planifica la innovación en Ecuador a través del proyecto Yachay. Una vez que un imaginario de desarrollo es sostenido colectivamente, puede funcionar como un aparato para reproducir el poder y la autoridad.

El giro práctico de las ciencias sociales propone un nuevo camino para estudiar las políticas públicas de innovación. Frente a los modelos universales de innovación que se centran en aplicar soluciones globalmente consolidadas y verdades científicas universales, el giro práctico permite estudiar la flexibilidad interpretativa (Bijker 2008; Thomas 2008) de la transferencia de mejores prácticas a nivel local. En particular, cómo los imaginarios de innovación viajan de lo global a lo local y cómo los procesos de innovación se coproducen localmente.

La ciencia y la tecnología han formado parte de la lucha por reimaginar las sociedades. Como el conocimiento es un elemento fundamental para alcanzar esos futuros deseados, los acuerdos sociotécnicos pueden ayudar a explicar su carácter colectivo y a entender por qué las sociedades siguen determinadas trayectorias. Estos imaginarios dominantes ven en la ciencia y la tecnología un instrumento al servicio del desarrollo nacional liderado por el Estado para intentar el *catch-up* tecnológico (Kim 2015). En este sentido, la ciencia y la tecnología “siguen desempeñando diversas funciones de legitimación en las nuevas democracias del mundo” (Jasanoff 2015, 19a).

Según Ezrahi (1990), la ciencia y la tecnología desempeñan un papel más íntimo en la sociedad, ya que tienen una función instrumental para legitimar las democracias liberales. En otras palabras, la ciencia y la tecnología “operan como agentes políticos” porque tienen la capacidad de reordenar la sociedad (Jasanoff 2004). Los funcionarios públicos utilizan la ciencia y la tecnología para fundamentar un nuevo sentido de identidad nacional y, para desprenderse de la vieja burocracia, construyen un nuevo aparato estatal dirigido por tecnócratas. En el caso ecuatoriano, la tecnocracia se apoya en el discurso científico “para representar las preocupaciones de los ciudadanos [...] y se impone misiones gigantescas como la construcción de la nación, la realización de un nuevo modelo de desarrollo económico mediante el *sumak kawsay* y el biosocialismo republicano” (De la Torre 2013, 27-28).

La ventana política originada con el nuevo gobierno en 2006 facilita una noción de innovación centrada en el aparato estatal, que derivó en planes nacionales de desarrollo, la fundación de nuevas instituciones, el cambio de regulaciones y una mayor localización de recursos. El imaginario sociotécnico de la innovación combina contextos y estructuras dentro de los cuales los tomadores de decisiones diseñan la innovación en el país, ya que es el gobierno el que define qué es la innovación, a partir de una estrategia política desde arriba hacia abajo. De ahí que se establezca una relación directa entre ciencia, tecnología y crecimiento económico porque se presupone que la investigación científica es el motor del progreso tecnológico y de las innovaciones tecnológicas que conducen al crecimiento económico.

El diseño de la política de CTI en Ecuador tiene que ver con los imaginarios sociotécnicos de innovación y el constructo de nación que esos imaginarios producen. En términos de las comunidades imaginadas de Anderson (1983), la innovación traduce potencialmente los futuros deseables que los hacedores de políticas comparten para diseñar e implementar políticas públicas: polos de desarrollo, transferencia tecnológica y clústeres de alta tecnología.

Los imaginarios sociotécnicos aportan con formas de reimaginar ciertas regiones del mundo en clústeres para la innovación futura; este es el caso de Yachay. Esta reimaginación casi automática de la innovación es llevada a cabo por redes políticas locales cuyos actores comparten ciertas ideas programáticas con otros actores globales. Rastrear el camino de estos imaginarios es fundamental para explicar por qué Yachay utiliza el modelo Inopolis-IFEZ como transferencia de mejores prácticas de innovación puesto que “los modelos de mejores prácticas de innovación derivan su autoridad, y su capacidad de circulación, de los esfuerzos de las comunidades de práctica translocales para instrumentalizar las historias de éxito percibidas y aplicarlas a otros contextos” (Pfothenhauer y Jasanoff 2017).

El *catch-up* tecnológico de Yachay se imagina cuando los actores ecuatorianos aspiran a transformar a Ecuador en el Jaguar de América Latina, en analogía con los llamados Tigres Asiáticos (Corea del Sur, Singapur, Taiwán y Hong Kong). Simultáneamente, los actores surcoreanos se acercan al proyecto ecuatoriano comparando la situación actual de Ecuador con lo ocurrido durante los años setenta en Corea del Sur en materia de I+D+i. Ecuador pretende transformar el patrón productivo al actualizar su estructura industrial siguiendo los mismos pasos que dio Corea del Sur hace casi sesenta años.

Diferentes organismos y empresas de Corea del Sur se convierten en consultores de CTI para los responsables de la toma de decisiones. El Programa de Intercambio de Conocimientos (KSP) firmado en 2009 tiene como objetivo compartir los conocimientos técnicos de desarrollo de Corea ayudando a Ecuador a reducir la brecha de conocimientos (KSP Bilateral 2013). Así, la racionalidad técnica de los expertos en términos cognitivos y normativos es asumida por el

gobierno ecuatoriano, lo que da origen a un proceso de delegación, en términos de Jasanoff (2012), en tres niveles: 1) el experto como individuo, 2) el conocimiento relevante para la política, 3) grupos de consultores que contribuyen al diseño de políticas. El KSP “proporciona asistencia técnica mediante el envío de equipos de profesionales del Centro de Estudios Económicos Internacionales de Corea del Sur para ayudar a una implementación exitosa del desarrollo nacional a través del intercambio de las experiencias de desarrollo” (CIES 2013). Así, la experiencia institucionalizada se traduce en nuevas formas de hacer política y en un nuevo conocimiento, ya que el Estado no solo se convierte en el eje de planificación de la ciencia, la tecnología y la innovación, sino también en el actor principal del sistema de innovación (CIP 2010).

El grupo asesor surcoreano tiene dos propósitos: mostrar la trayectoria de su país al convertirse en un clúster de innovación y recomendar cómo Ecuador debe transformar su matriz productiva –donde Yachay es la parte más visible, pero no necesariamente la más importante de la transición–. Se presenta la trayectoria de Corea del Sur desde el auge del crecimiento económico a mediados de los años sesenta en contraste con la sustitución de importaciones para la industrialización que prevaleció en América Latina. El éxito de la industrialización surcoreana está relacionado con una política orientada a la exportación. Esto con el objetivo de superar el cuello de botella de los mercados locales con una fuerte intervención del gobierno surcoreano en el proceso de industrialización dando beneficios a las industrias exportadoras mediante créditos, reducciones de impuestos y la protección del comercio internacional a través de diversas barreras comerciales en el mercado de bienes (Kim 2008).¹

Mientras que en la década de 1960 Corea del Sur buscó expandir las industrias ligeras de bajo nivel tecnológico orientadas a la exportación, en la década de 1970 se centró en las tecnologías industriales y la mano de obra calificada. Se reforzaron los institutos gubernamentales de investigación (GRI) y se empezaron a resolver las dificultades técnicas que tenían las industrias. Estos institutos funcionaban como organizaciones no gubernamentales independientes apoyadas financieramente por el gobierno, y eran responsables de aproximadamente la mitad de la I+D+i gubernamental. Las ciudades del conocimiento, como Daedeok, se planificaron primero como universidades y espacios de investigación, y luego se convirtieron en complejos de investigación industria-academia y clústeres de innovación. Hasta 1970, Corea del Sur se esforzó por garantizar las capacidades humanas e institucionales para desarrollar la I+D+i, pero no fue hasta 1980 cuando empezó a surgir una verdadera colaboración entre los actores del sistema

¹ Cabe señalar que el marco jurídico internacional aplicable a Corea del Sur en los años sesenta-ochenta era diferente al aplicable a Ecuador en la década de 2000. Las normas de la Organización Mundial del Comercio limitan la libertad del país para imponer barreras al comercio o subvencionar sus exportaciones. Es decir, hoy es ilegal que Ecuador haga muchas de estas cosas.

de I+D+i. El gobierno asumió el papel de establecer marcos legales e institucionales para llevar a cabo programas de I+D+i con la colaboración UIR (universidad, industria, investigación).

Se construyeron clústeres como Daedeok Innopolis, Gwanggyo Technovalley, Pangyo Technovalley o Ansan Science Valley, primero a través de una exitosa cooperación entre la universidad y la industria y después con un modelo UIR. Por lo general, las industrias disponen de recursos financieros y humanos relativamente suficientes, pero no de tantas ideas creativas; las universidades tienen conocimientos científicos teóricos, pero carecen de conocimientos de campo; y los institutos de investigación financiados por el gobierno no están alineados con las necesidades de las industrias. La colaboración UIR en materia de I+D+i puede superar estos obstáculos. De este modo, el modelo universitario de I+D+i se transformó en un proyecto de Silicon Valley, donde todas las instituciones son competitivas a nivel mundial y buscan la innovación independiente, creando nuevas tecnologías e industrias (Kook Ahn 2014).

Dentro del proceso de asesoría, los consultores surcoreanos recomendaron a SENPLADES una agenda de cinco puntos para transformar la matriz productiva de Ecuador: 1) desarrollar la industria petroquímica, 2) aplicar la biotecnología a la agricultura y al procesamiento de alimentos, 3) desarrollar recursos humanos, 4) I+D y 5) movilizar recursos para la política industrial. Todos estos puntos se proponen en una relación muy cerrada con la propia trayectoria surcoreana de cambio tecnológico. Para 2013, la recomendación del mismo grupo asesor para diseñar la transformación de la matriz productiva refuerza cada una de estas áreas, y suma el modelo de colaboración UIR para fomentar la I+D+i. Este modelo se inspira en Silicon Valley como el tipo de clúster tecnológico más avanzado con capacidad de innovación incorporada.

En términos de Fujimura (1992), Yachay utiliza el modelo Innopolis-IFEZ como un paquete estandarizado, ya que viaja de la mano de expertos en innovación que asesoran a sus homólogos ecuatorianos y requiere de la reorganización de las estructuras locales para su aplicación. Las transferencias de buenas prácticas funcionan en forma de paquetes estandarizados que permiten consolidar el trabajo colectivo entre actores que provienen de mundos sociales diferentes y sus factores estabilizadores. Estos paquetes actúan como cajas negras que combinan varios objetos frontera que surgen cuando diferentes grupos de trabajo se ponen de acuerdo y utilizan un conjunto de métodos estandarizados (Star y Griesemer 1989). Los paquetes estandarizados son interfases entre múltiples mundos sociales que facilitan el flujo de recursos –conceptos, habilidades, materiales, técnicas, herramientas– y la construcción de conocimiento (Fujimura 1992, 170). También encierran una propuesta teórica concreta y un conjunto de

tecnologías compartidas cuando son adoptadas por miembros de diferentes mundos sociales en la construcción de un mundo nuevo. A través de las redes políticas, es más probable que se transfiera el modelo una vez que ha logrado crear puntos de intersección entre actores de diversos mundos. Los modelos de innovación pueden explicarse en estos términos, pero lo más importante es que ayudan a dilucidar las razones por las que estos modelos tienen éxito o fracasan una vez implantados en otros países.

Cuando los imaginarios de innovación se integran en los modelos de buenas prácticas, se producen nuevas representaciones de la innovación que se asientan a través de un lenguaje común entre diferentes mundos (político, económico, comunitario, empresarial, académico). Así, la estabilización del conocimiento tiene que ver con la construcción retórica, geográfica y arquitectónica de un punto de verdad con base en la presunción de equivalencia (Gieryn 2002). El *truth-spot* se convierte en una especie de registro de autenticidad que debe ser replicado, porque es vital en la construcción del conocimiento científico y el desarrollo de la innovación. Así operan Silicon Valley o Innopolis-IFEZ en el diseño del proyecto Yachay.

Los responsables políticos asumen que la innovación puede producirse en cualquier lugar fundamentándose en la presunción de equivalencia. Una vez aplicado el modelo, solo se requiere organizar el espacio y las instituciones para replicar el proceso de innovación de Corea del Sur a Ecuador. Esta presunción borra las diferencias de las culturas locales y los comportamientos sociales de los científicos e innovadores, ya que se supone que es posible estandarizar los objetos y las normas sociales. Esto se debe a que el modelo puede funcionar de forma equivalente en ambos países mientras se base en un punto de verdad. También crea un "paisaje normativo en el que se supone que prevalecen ciertas prácticas o comportamientos" (Gieryn 2002, 128). Por ejemplo, los laboratorios tienen la capacidad de purificar la naturaleza y la cultura debido a su diseño espacial, la producción estandarizada de conocimiento, la producción de campos de práctica y la disciplina rutinaria (Pickering 1995).

Dado que Ecuador no cuenta con una trayectoria de política de CTI que marque el rumbo de la innovación, los expertos están llamados a construir la hoja de ruta y a consolidar la relación con un gobierno dispuesto a ofrecer un modelo de innovación a ser implementado en el país. El gobierno de Corea del Sur trabajó con su equipo de consultores para construir un *truth-spot* de su modelo de innovación a través de dos estrategias diferentes: asesorar directamente a SENPLADES y a Yachay, e invitar a funcionarios ecuatorianos a asistir a su Programa de Capacitación en Parques Científicos y Tecnológicos (STP Training Program).

Innopolis-IFEZ actúa como un punto de referencia cuando establece su credibilidad a través de la exhibición *in situ* de su eficacia a los responsables ecuatorianos, que son invitados a visitar la Ciudad del Conocimiento

de Corea del Sur. “El conocimiento se hace creíble y se difunde a medida que se muestra a los visitantes –véase: ¡funciona!” (Gieryn 2002, 123). La demostración del modelo es uno de los elementos más importantes en la construcción del punto de verdad y la presunción de equivalencia. Esto explica por qué se contrata a asesores surcoreanos para diseñar el Plan Maestro de Yachay con el fin de lograr una transferencia de mejores prácticas con “contextos estandarizados” de producción de conocimiento (Shapin 1998, 7). Este imaginario promueve la idea de que el espacio de innovación generará procesos de innovación, es decir, un paisaje normativo que produce prácticas y comportamientos específicos, sin importar dónde se encuentre (Cresswell 1996).

Controversias

Dado que los actores del sector privado están más enfocados en la competitividad y la producción, el gobierno ecuatoriano pretende desarrollar por su cuenta una agenda de innovación alineada con los procesos de innovación tecnológica (Vizioli 2015). El Estado asume la planificación del sistema de innovación en lugar de complementar las acciones del sector privado a través de una política de innovación que apoye el aprendizaje y la adaptación que las empresas necesitan para competir en un contexto global (Borrás et al. 2009). Las empresas ecuatorianas y sus procesos de innovación no son tomados en cuenta; lo mismo sucede con las instituciones gubernamentales encargadas del sector productivo como el Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad, el Ministerio de Comercio Exterior y el Consejo Sectorial de la Producción. La política de innovación es impulsada por SENPLADES y SENESCYT, dejando de lado a las instituciones gubernamentales involucradas en la Agenda de Transformación Productiva.

Este vacío en la política se hace evidente cuando esta no puede ser implementada sin la participación activa del sector privado. Por ello, se intenta incluir a nuevos actores empresariales a través del proyecto del Banco de Ideas y de las Ferias Tecnológicas. En este contexto, se forja una oposición a Yachay Ciudad del Conocimiento por parte de varios actores del sector productivo debido a la alta inversión de fondos públicos, la falta de diálogo para reconocer las necesidades de las empresas ecuatorianas, el énfasis en las actividades de I+D+i en las universidades públicas y centros de investigación públicos y no en los procesos de I+D+i del sector privado. La colaboración UIR recomendada por los asesores surcoreanos se torna difícil de lograr al existir una política vertical planificada por el Estado que enfatiza la construcción de infraestructura e instituciones, y con un rol predominante de la academia y del sector público.

Diferentes actores de la oposición política ecuatoriana y de los medios de comunicación critican duramente a Yachay, lo que pone en peligro su soste-

nibilidad a largo plazo ante un posible recambio de fuerzas políticas en un futuro próximo. Hubo objeciones a algunos de los puntos más destacados del proyecto: 1) ¿por qué se eligió un modelo rural en lugar de un modelo de ciudad de conocimiento urbano, cuando la mayoría de los proyectos de este tipo han aprovechado la planificación ya existente?; 2) ¿por qué iniciar un clúster tecnológico desde cero cuando la mayoría de los clústeres evolucionan a partir de una trayectoria empresarial y de negocios preexistente, a menudo con el apoyo del Estado, y no como resultado de una resolución gubernamental?; 3) ¿por qué se afirma que se promoverá la inversión extranjera cuando en Ecuador no se hacen recortes fiscales ni se reducen las barreras al comercio u otras regulaciones para impulsar la competitividad?

La agenda de desarrollo de Yachay está completamente controlada por el gobierno. Los funcionarios públicos deciden qué programas académicos deben abrirse en Yachay Tech, qué campos de investigación tienen que seguirse y cómo promover los negocios en la zona franca. El riesgo de una estrategia tan vertical, sin participación de las empresas privadas, es que la investigación que se realice en Yachay no responda a las necesidades específicas del sector productivo. Por lo tanto, el proyecto tiene grandes dificultades para promover redes empresariales, producir mano de obra especializada o crear la infraestructura necesaria para apoyar los encadenamientos productivos. En otras palabras, los críticos de Yachay sostienen que no es una buena idea construir una ciudad entera y luego esperar a que las empresas inviertan sin correr un alto riesgo de no conseguir el capital necesario para hacerla viable.

Al tratar de replicar el “gran empuje” surcoreano, se ha ignorado que en Ecuador no hay Chaebols (grandes conglomerados empresariales familiares), financiados por capital privado y público, protegidos por el gobierno para que se desarrollen de manera casi monolítica –Dewoo, Samsung, Hyundai–. El gobierno tampoco cuenta con una estrategia de promoción de las exportaciones, de atracción de inversiones extranjeras y nacionales o de creación de alianzas, lo cual es crucial para la investigación, la apertura de mercados y los encadenamientos productivos. Yachay representa un proyecto de *catch-up* tecnológico que, según el gobierno, producirá una sociedad del conocimiento con proyectos de alta tecnología. Sin embargo, no queda claro cómo se crearán industrias en campos como la biotecnología, la nanotecnología o la industria petroquímica para transformar la matriz productiva.

Conclusiones

En un momento crucial de la construcción de una nueva nación imaginada, el presidente Correa y otros funcionarios públicos diseñaron una política de innovación que representaba un futuro deseable de economía del conocimiento,

convergencia tecnológica y *sumak kawsay*. Yachay es la joya de la corona y es fundamental en otro sentido: produjo una potente narrativa sobre la relación entre ciencia, tecnología y desarrollo dentro de un sistema de toma de decisiones *top-down*. En términos de Jasanoff (2004), esta equivalencia impregna la visión de los responsables de la toma de decisiones sobre el valor de la ciencia y la tecnología y los convierte en agentes políticos.

Los imaginarios sobre los que Yachay se construye viajan entre naciones y proyectos gubernamentales creando órdenes sociales tecnológicos fundamentados en paquetes estandarizados como las ciudades del conocimiento. Yachay se inscribe claramente en la idea –fuertemente concebida en el gobierno central– de que la ciencia, la tecnología y la innovación son la clave para cambiar la matriz productiva de Ecuador, más allá del actual modelo de desarrollo, mayoritariamente extractivista. Yachay, como hemos visto, combina varios objetos frontera que permiten viajar a los imaginarios de innovación globales y plasmarlos en transferencias locales de mejores prácticas.

La transformación hacia una economía del conocimiento significa que las universidades públicas y la generación de conocimiento deben ser fortalecidas y puestas al servicio de la mejora de la sociedad a través de mayores usos tecnológicos e innovadores. Yachay, como sistema tecnológico, está imbricado en las condiciones de la política ecuatoriana y crea arreglos técnicos que representan nuevas formas de orden (Winner 1980, 122-123).

La revolución tecnológica y científica anunciada por el presidente Correa está fuertemente inspirada en la idea de que la innovación puede ser replicada en un nuevo rincón del mundo con la receta y las recomendaciones adecuadas. Yachay tiene una dimensión política para los responsables ecuatorianos (Chávez y Gaibor 2018). La transferencia de tecnología funciona bajo la presunción de equivalencia, en la que los expertos son capaces de predecir y gobernar el futuro. Un modelo lineal está en el centro del imaginario sociotécnico de Yachay: de manera predecible, se despliega la emergencia ordenada de la ciencia a la tecnología, del presente al futuro y de la ciudad del conocimiento a la nación. Por su propia existencia, una ciudad del conocimiento puede permitir que las personas se comporten como innovadores. Yachay representa una nueva visión del determinismo tecnológico donde los modelos de innovación funcionan como paquetes estandarizados.

Esto exige un orden tecnológico autónomo en el que la ciencia y la tecnología estén en el centro del cambio económico y social, y se traduzcan en una versión determinista de la tecnología. Con una estrategia casi automática, la ciudad puede establecer vínculos entre la universidad, los institutos de investigación públicos y privados, los centros de transferencia de tecnología, las empresas de alta tecnología y la agricultura.

Este capítulo interroga el papel de la ciencia y la tecnología en la configuración de la sociedad, los resultados de estas configuraciones y abre una

línea de investigación sobre qué ocurre cuando estas configuraciones nacen, se transforman o se deshacen. Estudiar a Yachay tiene que ver también con la importancia de los lugares de toma de decisiones dentro de una experiencia de transferencia de mejores prácticas, porque el espacio dista de ser un “contenedor” neutral de la vida social o el escenario en el que tiene lugar la acción real. “Más bien, es en sí mismo, constitutivo de los sistemas de interacción humana” (Livingstone 2003, 7 citado en Felt et al. 2016, 16).

Reconocimiento

Este documento fue financiado por el Seed Program for Korean Studies of the Ministry of Education of the Republic of Korea and the Korean Studies Promotion Service at the Academy of Korean Studies (AKS-2022-INC-2230015).

Referencias

- Anderson, Benedict. 1983. *Imagined communities: reflections on the origin and spread of nationalism*. Londres: Verso Books.
- Asamblea Nacional del Ecuador. 2016. *Código Ingenios*. Quito: Asamblea Nacional del Ecuador.
- Bevir, Mark. 2009. “Decentering Policy Networks: A Theoretical Agenda”. *Public Administration* 87 (1): 3-14.
<https://escholarship.org/content/qt5bc552q7/qt5bc552q7.pdf>
- Bijker, Weibe. 2008. “La construcción social de la baquelita: hacia una teoría de la invención”. En *Actos, actores y artefactos*, editado por Hernán Thomas y Alfonso Bush, 63-100. Quilmes: Editorial Universidad Nacional de Quilmes.
- Borrás, Susana, Cristina Chaminade y Charles Edquist. 2009. “The Challenges of Globalization: Strategic Choices for Innovation Policy”. En *The Innovation Imperative, National Innovation Strategies in the Global Economy*, editado por Goran Marklund, Nicholas S. Vonortas y Charles W. Wessner, 7-23. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Burbano de Lara, Felipe. 2015. “Todo por la patria. Refundación y retorno del Estado en las revoluciones bolivarianas”. *Íconos*, 52: 19-41.
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/6940>
- Cameron, Maxwell, y Eric Hershberg. 2010. *Latin America's Left Turns: Politics, Policies and Trajectories of Change*. Boulder: Lynne Rienner Publishers.
- Chávez, Henry, y Jaqueline Gaibor. 2018. “Science and technology internationalization and the emergence of peripheral techno-dreams: the Yachay project case”. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 1 (1): 238-255. <https://doi.org/10.1080/25729861.2018.1523522>

- CIES (Center for International Economic Studies). 2013. *Ecuador's Production Matrix Transformation*. Seúl: Ministerio de Estrategia y Finanzas.
- Cresswell, Tim. 1996. *In Place/out of Place: Geography, Ideology, and Transgression*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- De la Torre, Carlos. 2013. "El tecnopopulismo de Rafael Correa. ¿Es compatible el carisma con la tecnocracia?". *Latin American Research Review* 48 (1): 24-43. <https://doi.org/10.1353/lar.2013.0007>
- Ezrahi, Aaron. 1990. *The Descent of Icarus*. Cambridge: Harvard University Press.
- Falconí, Fander. 2011. "Reforma institucional y las secuelas del 30-S". *Íconos* 15 (1): 35-44. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/2705>
- 2013. "Discurso realizado en la inauguración de la Asamblea Ciudadana Plurinacional e Intercultural para el Buen Vivir". Montecristi. https://issuu.com/publisenplades/docs/ff_inauguraci_n_asamblea_plurinacional_08-05-13
- Felt, Ulrike. 2015. "Keeping Technologies Out: Sociotechnical Imaginaries and the Formation of Austria's Technopolitical Identity. En *Dreamscapes of Modernity. Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*, editado por Sheila Jasanoff y Sang-Hyun Kim, 103-125. Chicago: University of Chicago Press.
- Felt, Ulrike, Rayvon Fouché, Clark A. Miller y Lauren Smith-Doer. 2017. "Introduction 1". En *Handbook of Science and Technology Studies*, 4^{ta} edición, editado por Ulrike Felt, Rayvon Fouché, Clark A. Miller y Laurel Smith-Doerr, 1-26. Cambridge: MIT Press.
- Fujimura, Joan H. 1992. "Creating Science: Standardized Packages, Boundary Objects, and 'Translation'". En *Science as Practice and Culture*, editado por Andrew Pickering, 168-211. Chicago: University of Chicago Press.
- Gieryn, Thomas F. 2002. "Three Truth-Spots". *Journal of History of Behavioral Sciences* 38 (2): 113-132. <https://doi.org/10.1002/jhbs.10036>
- Guachamín, Wilma, y Diego Paladines. 2014. *Seminario Internacional Académico IPTEC 2014. Impacto de los Parques Tecnológicos en las Economías del Conocimiento (Sistematización)*. Urcuquí: Yachay.
- Hecht, Gabrielle. 1998. *The Radiance of France. Nuclear Power and National Identity after World War 2*. Cambridge: MIT Press.
- Hurlbut, Benjamin. 2015. "Remembering the Future: Science, Law, and the Legacy of Asilomar". En *Dreamscapes of Modernity. Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*, editado por Sheila Jasanoff y Sang-Hyun Kim, 126-151. Chicago: University of Chicago Press.
- IEPI (Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual). 2016. *Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación*. Quito: Registro Oficial.
- Jasanoff, Sheila. 2004. *States of Knowledge. The Co-production of Science and Social Order*. Londres-Nueva York: Routledge.

- Jasanoff, Sheila. 2012. *Science and Public Reason*. Nueva York: Routledge.
- 2015a. “Future Imperfect: Science, Technology, and the Imaginations of Modernity”. En *Dreamscapes of Modernity. Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*, editado por Sheila Jasanoff y Sang-Hyun Kim, 1-33. Chicago: University of Chicago Press.
 - 2015b. “Imagined and Invented Worlds”. En *Dreamscapes of Modernity. Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*, editado por Sheila Jasanoff y Sang-Hyun Kim, 321-341. Chicago: University of Chicago Press.
- Kim, Sang-Hyun. 2008. *Korea’s Development Policy Experience and Implications for Developing Countries*. Seúl: Institute for International Economic Policy.
- 2015. “Social Movements and Contested Sociotechnical Imaginaries in South Korea”. En *Dreamscapes of Modernity. Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*, editado por Sheila Jasanoff y Sang-Hyun Kim, 152-173. Chicago: University of Chicago Press.
- Kisby, Ben. 2007. “Analyzing Policy Networks. Towards an Ideational Approach”. *Policy Studies* 28 (1): 71-90. <https://doi.org/10.1080/01442870601121502>
- Kook Ahn, Byung. 2014. *Daedeok Innopolis Special District*. Quito: Yachay.
- Larrea, Ana María. 2013. “Seminario Internacional Socialismo del Buen Vivir en América Latina”. Quito.
- Levitsky, Steven, y Kenneth Roberts. 2011. “Introduction: Latin America’s Left Turn: A Framework for Analysis”. En *The Resurgence of the Latin American Left*, editado por Steven Levitsky y Kenneth Roberts, 1-28. Maryland: John Hopkins University Press.
- Manosalvas, Margarita. 2014. “Buen vivir o sumak kawsay. En busca de nuevos referenciales para la acción pública en Ecuador”. *Íconos* 18 (2): 101-121. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/6110>
- Marsh, David, y Martin Smith. 2000. “Understanding Policy Networks: Towards a Dialectical Approach”. *Political Studies* 48: 4-21. <https://doi.org/10.1111/1467-9248.00247>
- Pickering, Andrew. 1995. *The Mangle of Practice: Time, Agency and Science*. Chicago: Chicago University Press.
- Pfotenhauer, Sebastian, y Sheila Jasanoff. 2017. “Panacea or diagnosis? Imaginaries of Innovation and the ‘MIT model’ in Three Political Cultures”. *Social Studies of Science* 47 (6): 783-810. <https://doi.org/10.1177/0306312717706110>
- Price, William, y Lawrence Bass. 1969. “Scientific Research and the Innovation Process”. *Science* 164 (16): 802-806. <https://doi.org/10.1126/science.164.3881.802>
- Ramírez, René. 2009. *Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013*. Quito: SENPLADES. SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación). 2009a. *Plan Nacional del Buen Vivir 2007-2010. Planificación para la Revolución Ciudadana*. Quito: SENPLADES.
- 2009b. *Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013. Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*. Quito: SENPLADES.

- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación). 2009c. *Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017. Todo el mundo es mejor*. Quito: SENPLADES.
- Shaping, Steven. 1988. "The House of Experiment in Seventeenth-Century England". *Isis* 79 (3): 373-404. <https://www.jstor.org/stable/234672>
- Star, Susan L., y James Griesemer. 1989. "Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39". *Social Studies of Science* 19(3): 387-420. <https://doi.org/10.1177/030631289019003001>
- Thomas, Hernán. 2008. "Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico". En *Actos, actores y artefactos*, editado por Hernán Thomas y Alfonso Buch, 217-262. Quilmes: Editorial Universidad Nacional de Quilmes.
- Trujillo, Julio César, y Ramiro Ávila. 2008. "Los derechos en el proyecto de Constitución". *Revista La Tendencia*: 68-87. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/109102-opac>
- Vizioli, Estefanía. 2015. "La innovación en la política de ciencia y tecnología ecuatoriana. Yachay: ¿un clúster de innovación?". Tesis de maestría, FLACSO Ecuador. http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/9782#We_1nxNSxo4
- Wessner, Charles. 1999. "The Role of Innovation Award Programs in the US and Sweden". En *The Innovation Imperative. National Innovation Strategies in the Global Economy*, editado por Göran Marklund, Nicholas Vonortas y Charles Wessner, 118-135. Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Winner, Langdon. 1980. "Do Artifacts Have Politics?". *Daedalus* 109 (1): 121-136. <https://faculty.cc.gatech.edu/~beki/cs4001/Winner.pdf>
- 2017. "The Cult of Innovation: Its Colorful Myths and Rituals". *Langdon Winner. On Politics, Technology and the Arts*. <https://www.langdonwinner.com/other-writings/2017/6/12/the-cult-of-innovation-its-colorful-myths-and-rituals?rq=the%20cult>
- Woertz, Eckart. 2017. *Reconfiguration of the Global South: Africa and Latin America and the "Asian Century"*. Nueva York: Routledge.

6 | Aportes de ciencia, tecnología y sociedad a la innovación: reflexiones desde la gestión de conocimiento en una empresa de servicios públicos

Javier Jiménez y Ángel Gutiérrez

Resumen

Este texto evidencia los aportes del campo de conocimiento llamado estudios sociales de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) a la ingeniería articulados a la metodología de comunidades de aprendizaje (CA), entendida como un espacio de innovación dentro de las organizaciones (Lleras 2004; Jiménez y Gutiérrez 2024). Al reconocer algunas bases teóricas que se han establecido para entender las relaciones sociotécnicas y la noción de CA, se muestra cómo esta metodología práctica dentro de la organización fomenta la creación e innovación, fortaleciendo la empresa y proponiendo nuevas prácticas organizacionales. Ante la situación de determinismo tecnológico imperante en la empresa, se propone una estrategia que permita superar dicha situación en términos de un enfoque sistémico sociotécnico.

Palabras clave: gestión del conocimiento, comunidades de aprendizaje, innovación, CTS, sistema sociotécnico

Introducción

La pregunta de investigación que guía la presente investigación es: ¿Qué elementos aporta la CTS como apoyo a la innovación en empresas donde subyace una visión de las relaciones sociotécnicas tradicionalmente guiada por el determinismo tecnológico? El objetivo con esta interrogante es entender cómo los aportes de la CTS pueden ayudar a superar las problemáticas de esta visión en la innovación empresarial. Solventamos estas inquietudes a través de un caso concreto: una empresa de servicios públicos con visiones que se alinean con el determinismo tecnológico al tratar problemáticas de innovación en su sistema de gestión de conocimiento e innovación (SGCI).

Antecedentes del caso

La empresa en cuestión es una entidad pública encargada de brindar los servicios de agua potable y alcantarillado a una ciudad con aproximadamente siete millones de habitantes. Es una organización creada hace más de 100 años en Colombia, la más grande entre las que prestan ese servicio en el país, y ha sido reconocida a nivel nacional e internacional como un referente en su campo. A principios del milenio la empresa determinó que su sostenibilidad y proyección en el tiempo estarían fuertemente relacionadas con su capacidad de reaccionar oportunamente a los cambios del entorno de manera prospectiva, lo cual implica aprovechar las ventanas de oportunidad a través de la construcción de capacidades de innovación en sus servicios.

Dada su experiencia en ingeniería, la empresa decidió agilizar sus tiempos de respuesta en la resolución de los problemas que se presentan en su operación, tanto en el acueducto como en alcantarillado, aprovechando el conocimiento de sus trabajadores expertos. Así, en sus políticas de personal y en su planificación estratégica ha habido un esfuerzo por diseñar e implementar un SGCI con base en la experiencia que ganan sus trabajadores durante su tránsito por la entidad, con el fin de resolver oportunamente los problemas asociados a la prestación de sus servicios misionales. Esta propuesta se concretó en un proyecto dentro del Plan Estratégico 2008-2011; así, el SGCI se estableció como uno de los componentes claves de la organización para soportar la sostenibilidad y proyección de la operación, privilegiando el desarrollo de un sistema de información técnica (Gutiérrez et al. 2019).

Un equipo de trabajo de profesionales de las áreas de tecnología y recursos humanos se encargó de impulsar este proyecto en términos del diseño del sistema y de tácticas para su implementación, entre las que se propuso realizar proyectos piloto con el fin de evaluar la pertinencia del diseño técnico frente a la operación de la empresa. Con el objetivo de valorar la gestión del conocimiento en la práctica, este equipo aprobó un proyecto piloto encaminado

a fortalecer el compromiso y la experiencia de la fuerza de trabajo humana que se vinculaba a la empresa, aprovechando el conocimiento de su personal experto, que había logrado dicha experiencia a lo largo de su labor.

Para realizar el proyecto la empresa se apoyó en una universidad. Esto permitió la participación de un grupo académico para facilitar el proceso y que inicialmente propuso concretar el objetivo del piloto. Uno de los problemas reconocidos por directivos de las áreas operativas era la pérdida de conocimientos prácticos; cuando los expertos terminaban la vida laboral, “se iban y se llevaban su conocimiento”. El personal que se vinculaba recientemente a la empresa, aunque había realizado estudios técnicos, presentaba problemas de aprendizaje asociados con la falta de una base sólida de conocimientos prácticos, y la formación inicial se consideraba inadecuada e insuficiente. Esto implicaba que la organización necesitaba fortalecer el aprendizaje más allá de los procesos de inducción técnica, por medio de una estrategia que diera cuenta de la acumulación de conocimientos adquiridos a través de la experiencia.

Innovación para mejorar en la provisión de servicios

A la luz de esta problemática, en el 2009 se propuso concretar el prototipo en forma de un proyecto en el que los trabajadores reconocidos como expertos dentro de la empresa apoyaran el desarrollo de las habilidades y capacidades de los trabajadores con menos experiencia. El equipo impulsor propuso que el proyecto fuera liderado por dos áreas de la empresa: las gerencias de Tecnología y de Gestión Humana, y desarrollado con el apoyo de las relaciones universidad-empresa que esta última había establecido históricamente. Se propuso una alianza con la universidad como facilitadora del proyecto, que se implementaría con el enfoque de CA, usado por la organización previamente en la creación de otros proyectos, por ejemplo, el diseño del SGCI. Dada la comprensión sobre la metodología, la empresa consideró que dicho enfoque era pertinente para potenciar la innovación técnica y posicionar las capacidades técnicas como un referente a nivel nacional e internacional.

Los primeros acuerdos se dieron entre las áreas líderes de la empresa y la universidad. Consistieron en aclarar cuál era el tipo de gestión de conocimiento que guiaba el proyecto, porque al analizarlo se evidenció que la visión imperante de la gestión de conocimiento estaba fundamentada en el determinismo tecnológico (Montoya 2004). Esto se debía a que las decisiones se centraban en las destrezas técnicas como fuente de solución de los problemas que enfrentaba la empresa. Se dejaba de lado otros aspectos que, como se mostrará a continuación, eran centrales para que la empresa lograra sus objetivos de gestión del conocimiento y de innovación. Así, desde aquella se propuso centrar los esfuerzos en un sistema de información, donde la tecnología impulsara la formación del trabajador a partir de los

conocimientos asociados con bases de datos cuya información permitiera la formación del nuevo trabajador (protocolos, descripción de procesos, estándares, entre otros). La contrapropuesta del grupo asesor de la universidad se fundamentó en el tipo de conocimiento en juego; en este caso, la experiencia estaba asociada al conocimiento tácito más que el explícito, una fracción del que se puede codificar en un sistema de información.

Dado el fuerte determinismo tecnológico imperante en las ideas sobre las relaciones sociotécnicas (Diéguez 2005), posiblemente por tratarse de una empresa de ingeniería de más de una centuria, el grupo asesor de la universidad propuso una gestión del conocimiento que partiera de las personas y no del artefacto técnico. La estrategia fue ingresar desde un determinismo social que se contrapusiera a la concepción imperante y que, finalmente, permitiera entender la tecnología y su gestión como sistema sociotécnico, desde un continuo de posibilidades de comprensión que podían enmarcar el diseño del sistema, cuyos extremos son el determinismo tecnológico y el social, usualmente ideológicos. Finalmente, el centro del sistema no serían los artefactos sino las relaciones entre los expertos, quienes tomarían el rol de mentores de los trabajadores recientemente vinculados, que asumirían el rol de aprendices. El objetivo del proyecto que se acordó fue proponer un modelo pedagógico que describiera las relaciones de aprendizaje más efectivas para desarrollar las habilidades y las capacidades necesarias, así como la organización requerida para que la propuesta funcionara.

Marco teórico

En los últimos años, la innovación empresarial ha estado asociada a la visión neohumpeteriana, que la relaciona con el aprendizaje organizacional y que, a lo largo de la historia, se ha desarrollado conceptualmente alineada a la noción del determinismo tecnológico (Montoya 2004). En esta trayectoria las propuestas en apariencia diferentes de entender la innovación como un asunto de procesos productivos, creativos o de competitividad, desde una perspectiva CTS, se fundamentan en un marco fuertemente ideológico, el del determinismo tecnológico. En esta visión, si no se es productor de tecnologías emergentes, lo más importante es su transferencia, es decir, su relocalización geográfica sin importar los aspectos contextuales (sociales, culturales). Cada vez hay más evidencias en contra del supuesto de que las tecnologías funcionan y se desempeñan siempre de la misma manera.

En América Latina dicha visión lleva a imposibilidades para innovar, dejando como única opción una participación marginal en el escenario nacional y mundial, pues la verdadera innovación estaría asociada a los grandes clústeres de innovación técnica ubicados en el norte global (Gutiérrez et al. 2020).

Ante esta situación se han buscado estrategias que trasciendan la visión del determinismo tecnológico en la innovación, de tal manera que incidan positivamente al contribuir en la mejora de las condiciones sociales. La visión sistémica crítica aporta en la reflexión sobre la perspectiva tradicional asociada a las prácticas organizacionales y su relación con nociones deterministas como la de transferencia, ya comentada, como elemento principal de un diseño que privilegia la implementación de las infraestructuras técnicas, como es el caso de los sistemas de información. La noción de relocalización, de la que hablamos anteriormente, no propicia, entre otras cosas, procesos de inclusión y desarrollo social (Leach y Scoones 2006; Thomas 2009, 2012; Herrera y Jiménez 2013).

Una propuesta de investigación-acción que atiende esta preocupación es el enfoque teórico y metodológico de CA, cuyo propósito es entender las relaciones sociotécnicas, incorporando dimensiones como lo comunicativo y lo político, además de las productivas/creativas, a partir del tratamiento participativo de los problemas organizacionales y comunitarios (Lleras 2004). En el caso del presente trabajo, introducimos esta perspectiva de manera metodológica.

Metodología

Con base en el enfoque de CA, para realizar el prototipo se usó un enfoque cualitativo de investigación acción participante (Fals Borda 1999, 2001; Lewin y Salazar 1992), donde el grupo de la universidad asumió un rol activo en la investigación como facilitador. Este busca influir en la colaboración de los miembros de la CA y en la construcción de compromisos (Polanyi 1967). Se pretende desarrollar un proceso de aprendizaje colectivo, crítico y activo para propiciar cambios en la organización. En las CA se busca que la construcción colectiva impulse relaciones de confianza, autonomía responsable y de trabajo efectivo en equipo entre los participantes, desde una mirada crítica del “saber hacer” a partir de reflexiones sobre el sentido de la vida y su relación con el trabajo (Lleras 2002).

Para conformar la comunidad, se propuso a los expertos construir espacios de diálogo para desarrollar capacidades pedagógicas en los mentores y dar cumplimiento a lo pactado con las directivas. Las reflexiones en la acción partieron con cada experto en su puesto de labores para que observara el proceso de mentoría con los trabajadores que estaban capacitando, en los niveles técnico y operativo. Las reflexiones sobre el sentido de la vida y la relación de dicho sentido con el trabajo, así como las vinculadas con las prácticas de mentoría, llevaron a concebir las relaciones mentor-aprendiz como un asunto de crecimiento personal, que aportaba también a la organización. Esto articula el sentido de la vida con el sentido del trabajo: el

servicio; como comentó uno de los participantes de la comunidad: “Se crece como persona y se aporta a la organización en cuanto se sirve”.

Para construir el espacio de diálogo se buscó articular la percepción y reflexión de los individuos sobre sus propias prácticas de mentoría en el terreno laboral, que eran expresadas y socializadas en espacios de encuentro comunitario. La reflexión colectiva se inserta en una dinámica donde se aprende a compartir las experiencias, en cuanto se comienza a observar las prácticas, generalmente vistas en su dimensión técnica y operativa, en el marco de la seguridad personal. En el caso de las CA, dichas prácticas se observaron en un marco más amplio, en cuanto se desarrollan capacidades para observar y gerenciar tres tipos de relaciones: de comunicación, de producción-creación y de poder. Entre estas últimas, las más tensas se asociaban a dos niveles de la estructura organizacional: el técnico y el profesional de los ingenieros.

La tensión entre estos niveles comenzó a evidenciarse como un elemento central que dificultaba las relaciones laborales a tal punto que limitaban la producción de innovaciones, así se partiera de problemáticas organizacionales concretas. En términos de la construcción social de la tecnología (Bulus 2021), las tensiones entre profesionales y técnicos se traducían en controversias eternas a la luz de los problemas, sin que se les diera la clausura y se estabilizara la relación problema-solución. En la búsqueda de un mecanismo de cierre se propusieron nuevos espacios de reflexión, donde las personas pudiesen generar innovación técnica y plantear otras prácticas que favorecieran el crecimiento humano, lo que implicaba, ante todo, la resolución de los conflictos entre técnicos e ingenieros a partir del desarrollo de capacidades para tramitar las diferencias.

Según el enfoque de CA, se propuso desarrollar capacidades personales y organizacionales para gestionar los tres tipos de relaciones comentadas (de producción-creación, de comunicación y de poder). El desarrollo de capacidades se centró en la cuidadosa observación de uno mismo, de los demás y del entorno a partir de las prácticas profesionales en que el experto se sumerge como líder de una cuadrilla de trabajadores que se encarga de labores operativas. También se propiciaron capacidades que permiten la construcción colectiva del espacio de mentoría a través del diálogo, así como la implementación de capacidades de negociación y de comunicación para la formación.

Como se deseaba construir mecanismos para clausurar las controversias y estabilizar las relaciones problema-solución, se buscó desarrollar una sensibilidad sobre la importancia de llegar a acuerdos y compromisos, no solo en torno a las prácticas de formación, sino frente a cualquier problema que encontrara la cuadrilla. Siguiendo a Echeverría (2002) y a Searle (1969), la organización puede entenderse como una red de acuerdos y compromisos, los cuales le dan forma y la estabilizan, y permiten su innovación en momentos de cambio. Así, el buen funcionamiento de la organización se fundamenta

en el cumplimiento de un conjunto de acuerdos que permiten la continuidad y el cambio. En este sentido, se buscó tramitar las controversias a través del diálogo porque permite una construcción de mundo más consciente y entender que los acuerdos y compromisos que se cumplen son mecanismos de clausura de las controversias. Además, estabiliza las innovaciones tecnológicas, incluyendo los diseños organizacionales.

Se propusieron herramientas de observación personales, como las bitácoras, para dar cuenta de las prácticas de mentoría, y otras organizacionales, como los cuadros enriquecidos, dibujos para observar y estructurar problemáticas en la organización (Checkland 1981, 2010) y las lecciones aprendidas. Fueron herramientas útiles para analizar los procesos de trabajo y las prácticas de aprendizaje implicadas en estos procesos laborales, de innovación y en las nuevas prácticas de mentoría. Las herramientas fueron útiles para pensar estratégicamente; por ejemplo, para que la CA se diera cuenta de los errores que se pueden cometer si se cae en lo que los participantes llamaron “la trampa de la rutina”, asociada a una visión estrecha, porque no estaba acorde a las dinámicas cambiantes del entorno y, por tanto, se trataba de una perspectiva impertinente para dar cuenta de los problemas que buscan solucionarse.

Lo que se observa es que en la empresa la trampa de la rutina está relacionada con la falta de capacidades que permitan observar las múltiples dimensiones de las situaciones problemáticas que deben gestionarse. Por esto, la propuesta implicó desarrollar la capacidad de observar las actividades laborales desde varios puntos de vista, de comunicación verbal y no verbal, para que el mentor pudiera compartir su experiencia en terreno, en la gestión de la operación y sus problemáticas. Se buscó que el ámbito laboral también fuera un escenario de comunicación coherente del mentor con las personas que están bajo su responsabilidad, un espacio consciente de construcción sociotécnica diseñado desde la CA (Gutiérrez et al. 2019).

La reflexión sobre los patrones de dominación existentes también se asoció a prácticas comunicativas imperantes en la empresa; por ejemplo, los comunicados de control, las órdenes y los memorandos, y la resistencia que dichas prácticas de dominación generan en el personal técnico. La CA planteó una gestión de los procesos comunicativos alternativa con base en el aprendizaje, donde los comunicados también eran objeto de acuerdo. Por ejemplo, las reflexiones sobre el poder y su relación con las formas de comunicación se inscribieron en el desarrollo de una pedagogía constructivista y activa, que exige al mentor estar en actitud receptiva, destacando los aportes de los demás en el proceso de aprendizaje colectivo. Se acordó que tal aprendizaje debía construir y mantener la confianza requerida a partir del desarrollo de la autonomía del trabajador, bajo la estrategia comentada de ser gerente de su puesto en el marco del sentido de la vida.

Aquí está presente un símil del dilema tratado originalmente por Bourdieu (1997) entre autonomía y compromiso (Wacquants 2017), en el marco de campos especializados y jerárquicos, que define posiciones en los individuos, muy en la línea de las relaciones y posiciones asociadas a los roles empresariales. La estrategia del trabajador como gerente de su puesto busca aplanar la organización trascendiendo la idea de especialización: todos son gerentes de su puesto de labores, siempre enmarcando el saber hacer dentro del sentido de la vida. Así, el dilema autonomía y compromiso se resuelve en el enfoque de CA en términos de capacidades relacionales que permiten hacerse cargo de la propia vida-autogestión de la vida personal, a la vez que fundamentan el desarrollo de las capacidades organizacionales de gestión de las tres relaciones comentadas.

Los mentores, como empresarios de sus puestos de trabajo, documentaron sus experiencias y las compartieron en los talleres con otros mentores en la CA; así se constituyó un espacio de aprendizaje para la gestión de dichas relaciones. El desarrollo de las capacidades para gestionar el poder se centró en establecer procesos de autorreconocimiento y de reconocimiento del otro. La razón es que dentro de la empresa y para quienes fueron destacados como mentores expertos, el reconocimiento a la autoridad cognitiva asociada al experto (Jasanoff 2005; Grundmann 2017) contribuyó a desarrollar la autonomía y un sentido de orgullo por el trabajo bien hecho. Se buscó potenciar prácticas ya existentes de reconocimiento dentro de la CA y de creación de otras en la misma línea, de tal manera que el reconocimiento se basara en el mérito y no en elementos culturales tales como el favoritismo u otras prácticas indeseables.

Recopilación y análisis de la información

La empresa inició el piloto con una CA formada por personas que eran reconocidas como expertos por los mismos trabajadores en los niveles operativos de la organización, tanto por parte del personal técnico como por parte de los ingenieros. A los expertos se les propuso construir participativamente los productos acordados, así como plantear sugerencias sobre la implementación del modelo que sería presentado a la gerencia de la empresa. En términos del saber hacer, el prototipo implicó desarrollar un conjunto de habilidades y capacidades en los mentores que les permitiera entrenar a los funcionarios que se vinculaban a la empresa, a partir de la sistematización de la información de las actividades de la CA.

Dada la naturaleza tácita del conocimiento en juego, la mayoría no codificable, en términos organizacionales se propuso conformar una red de apoyo para que todo funcionario que quisiera recurrir a los expertos pudiera hacerlo. Se partió de los problemas laborales concretos para diferenciar en

la práctica lo codificable de lo no codificable. En el caso del conocimiento no codificable, se propuso crear un sistema de información para la gestión de conocedores, una suerte de directorio de contactos tomando como base la guía telefónica de antaño, con el fin de facilitar la ubicación de los expertos según los temas en que se especializan. En cuanto al desarrollo de capacidades, se hizo énfasis tanto en las personales como en las organizacionales para clausurar efectivamente las controversias, de tal manera que la relación persona-en-la-organización fuera el eje para agregar valor a las decisiones y soluciones de los problemas, a través de espacios de reflexión sobre la acción y el uso de las tecnologías.

El grupo de la universidad tuvo como objetivo evidenciar explícitamente la pedagogía que se usó para desarrollar las capacidades para ser mentor, de tal manera que este aprendiera en la acción elementos básicos para asumir el rol de formador. Se buscó que este los aplicara en su trabajo y, de manera colectiva, reflexionara sobre esa aplicación en el siguiente taller. De esta relación entre reflexión-acción se fueron obteniendo y documentando lecciones aprendidas que permitieron dar significado y definir una identidad al proceso de tutoría. El grupo facilitador de la universidad llevó un registro escrito de los talleres y recopiló información sobre los resultados de los ejercicios que se propusieron a los participantes. Posteriormente, se crearon los documentos de análisis del proceso, así como los resultados generales del prototipo realizado.

El desarrollo de la comunidad de aprendizaje

Con el fin de construir la CA y sus productos, se realizaron talleres semanales de cuatro horas con los mentores entre los meses de marzo y junio de 2011. La problemática que abordó la CA de mentores inicialmente fue la falta de inducción y entrenamiento adecuado y sus efectos en la efectividad organizacional. Se reconoció que más que un problema de inducción era una situación propia de un conocimiento que debería irse desarrollando en la práctica laboral. Para mejorar la situación se requería aplicar una estrategia en la cual el conocimiento acumulado en la vida laboral fuera compartido en las prácticas operativas, de tal forma que se aprendiera haciendo. Los mentores debían afinar su capacidad de observación y apoyar al aprendiz en el desarrollo de su propia capacidad de observación de las prácticas laborales.

La utilidad de las tecnologías se comenzó a entender como apoyo a las prácticas laborales y su efectividad estaría determinada por su uso. Por ejemplo, los sistemas de información se valoraron como útiles para apoyar las prácticas operativas, de tal manera que el diseño técnico y lo codificable respondiera a las necesidades para alcanzar una práctica efectiva. Lo central fue el apoyo de las tecnologías frente a las relaciones problema-solución más que la documentación para la estandarización y el control. Aunque la

sistematización se considera importante, se valoran también las capacidades comunicativas no verbales en el marco de la práctica. Lo mismo se buscó con todas las tecnologías de apoyo al trabajador, de tal manera que estas debían ser útiles para resolver los problemas. A partir del uso, las tecnologías pasan por la reflexión de los trabajadores, a tal punto que pueden rediseñarlas.

Así el motor de la innovación no es el artefacto, sino hacer las cosas bien en un ámbito de prácticas compartidas, lo que finalmente se traduce en un sistema sociotécnico dentro del SGCI, donde el capital social e intelectual de la empresa está en términos de buenas prácticas laborales. Estas prácticas permiten gestionar el conocimiento, conservarlo y transmitirlo, así como producir las innovaciones técnicas y sus respectivas patentes.

A nivel corporativo se fue fortaleciendo la idea de posicionar los asuntos ambientales y de responsabilidad social empresarial, debido a que la primacía del enfoque tecnológico en las actividades misionales de la organización impedía contemplar otros aspectos fundamentales de naturaleza social y ambiental. Se acordó que el enfoque de CA seleccionado se usaría en la construcción participativa de temáticas que articulan las dimensiones socioambientales con la tecnología, un pilar discursivo de la generación de los lineamientos que coordinan tecnología, sociedad y medioambiente, que también se inscriben en el SGCI de la empresa.

En coherencia con la metodología de CA (Gutiérrez et al. 2020), se concretaron espacios de aprendizaje social donde las personas, a través de la reflexión sobre sus prácticas en las dimensiones técnicas, operativas y de gestión, capitalizan la experiencia, generan innovación en sus prácticas y proponen rediseños tecnológicos en pro del desarrollo humano y de la sostenibilidad empresarial.

Resultados

Los resultados resumidos en este caso forman parte de la construcción dentro de la empresa, principalmente con personal operativo, técnico y profesionales líderes del SGCI, a partir de las reflexiones comentadas. Se consolidaron los lineamientos pedagógicos para presentar a la gerencia de la empresa un producto tangible del trabajo de la comunidad. Tales lineamientos se propusieron como guías para promover una pedagogía que se podía inscribir en las prácticas operativas de la empresa. Se trató de una propuesta para fomentar el SGCI a través de la reflexión y la transformación de las relaciones que se establecieron entre mentores y aprendices, dentro del contexto de una comunidad de trabajadores, donde las soluciones tecnológicas se vuelven pertinentes.

Se transformó el hábitat de la empresa a través de las prácticas de mentoría con base en el reconocimiento y en los nuevos esquemas de comunicación ya

comentados. A nivel organizacional, se planteó mantener la CA y desarrollarla a partir de tres comunidades de práctica, cada una con conocimientos especializados específicos. Se construyó un modelo donde la relación mentor-aprendiz estaba mediada por conceptos como el diálogo, la CA y el reconocimiento.

La propuesta contiene elementos a tener en cuenta para que la organización sea más horizontal desde la noción del trabajador como gerente de su puesto de labores, en pro de tramitar de manera positiva las tensiones de poder y de construir un actuar autónomo y con base en la confianza. La estrategia busca enrolar actores claves a la luz de la mentoría: el rol del aprendiz en estado de descubrimiento de su vocación por medio del trabajo; el del mentor, que acompaña los procesos de aprendizaje; y el del jefe como coordinador, que reconoce la experiencia del mentor e incentiva el aprendizaje de todos los implicados.

Así, la comunidad plantea un modelo a partir de un trabajador en continuo aprendizaje a la luz de sus prácticas, en el ámbito del crecimiento personal anteriormente expuesto, y desde la persona que sabe hacer críticamente porque reflexiona acerca del sentido del trabajo desde su sentido de la vida. El trabajador articula con sentido la pertenencia a la empresa, que a su vez coordina su labor técnica en el marco de la responsabilidad social y ecológica. Así, la comunidad concluyó que el fin último de su trabajo tiene que ver con el servicio y cuidado del medioambiente. Este es un elemento fundamental del proceso de aprendizaje porque el trabajo adquiere una dimensión de solidaridad y compromiso con el otro, con los otros y con la ecología del planeta.

Las prácticas de tutoría llevaron a reflexionar en torno al concepto de mentoría como una cuestión asociada al crecimiento personal y a la idea de servicio. Desde estas dimensiones, la CA comenzó a observar sus prácticas y el uso de las tecnologías para propiciar la innovación y proponer nuevas prácticas que favorezcan el desarrollo humano. El proceso de aprendizaje sería personalizado, con base en el aprendiz como sujeto (en el centro del proceso), reconocido como actor creativo al que el mentor acompaña en su proceso (Lleras y Gonzáles, 1991). Así, la gente reconoce a sus mentores no solo por la experiencia técnica, sino también por sus valores humanos, los cuales se expresan a través de un interés genuino en sus aprendices, no solo porque mejoran su desempeño laboral, sino porque buscan ser mejores ciudadanos y seres humanos.

Las pautas didácticas se presentaron a la empresa, no únicamente en busca de gestionar el conocimiento técnico, sino también de cumplir con las relaciones de servicio de la entidad hacia su ciudad. Del aprendizaje emergieron principios como una pedagogía con base en la confianza, el reconocimiento, el cuidado de las personas y la naturaleza y los derechos de las personas y comunidades de la ciudad a las que atiende la organización.

El modelo de gestión propuesto privilegia el trabajo en equipo fundamentado en escuchar, crear, analizar y aprender en la práctica. Por ejemplo, el mentor

debe estimular el logro del aprendiz en términos de ser hábiles en el uso de herramientas para generar buenas prácticas. Finalmente, estas se fueron enmarcado en un ambiente de trabajo seguro y de cuidado como eje del aprendizaje.

Conclusiones

A juicio de los participantes, el trabajo que se llevó a cabo dentro de los talleres hizo posible la construcción de un nuevo marco para pensar las relaciones sociotécnicas dentro de la empresa, a partir de tres conceptos que se consideraron fundamentales para transformar positivamente estas relaciones:

- El concepto de CA para remodelar espacios organizativos que favorezcan el aprendizaje.
- El concepto de reconocimiento para remodelar ciertos aspectos de poder que debilitan las relaciones entre participantes y los vínculos de los participantes con su entorno de trabajo.
- El concepto de diálogo para crear un espacio para el entendimiento y la comunicación, así como para desarrollar la autonomía y la responsabilidad.

La pedagogía propuesta estuvo dirigida a proponer mejores prácticas que permitieran estabilizar las relaciones problema-solución en la organización dentro de un marco ético del fortalecimiento de las empresas estatales de servicios públicos, desde el punto de vista técnico, humano y ambiental. En cuanto a los roles asociados al proceso de mentoría, estos también fueron adquiriendo significado en el transcurso del proceso por parte de la CA, en términos de actores claves:

- Ser aprendiz tiene que ver con la persona que busca su vocación a través del trabajo.
- Ser mentor tiene que ver con la persona que tiene la capacidad de acompañar a los aprendices en su proceso de aprendizaje. Es consciente del proceso de aprendizaje del aprendiz y le ayuda a tomar conciencia de sus logros.
- Ser gestor de personas que establezcan una relación mentor-aprendiz tiene que ver con el reconocimiento de la experiencia del mentor, lo que a su vez le permite aprovechar las capacidades y conocimientos de los trabajadores. El gerente debe respetar los espacios y la autonomía para que el proceso de tutoría pueda llevarse a cabo con efectividad.

El aprendizaje que vivieron los miembros de la organización con este trabajo fue, por un lado, la conciencia de aprender prácticas de mentoría en los marcos de valores humanos y cognitivos sobre cómo tratar con las

tecnologías. También poder participar en el SGCI a través de la CA de mentores que establece una red de conocedores, autogestionada dentro de la empresa, que se buscó posicionar como política empresarial asociada al SGCI. En este ámbito, se usaron conceptos claves del CTS para resolver situaciones problemáticas que impedían la innovación, ya sea porque impedían clausurar las controversias o comprender las relaciones problema-solución. Este último objetivo se tradujo en un nuevo reto, un esfuerzo por fortalecer la red sociotécnica, en términos de una red de escuelas técnicas dentro de la empresa, para seguir coordinando otros esfuerzos de formación técnica de manera integral y con sentido para la entidad, a partir de los lineamientos ya producidos.

Referencias

- Bourdieu, Pierre. 1997. *Razones prácticas sobre la teoría de la acción*. Barcelona: Anagrama.
- Bulus, Camila. 2021. “Construcción social de la tecnología: accesibilidad web en personas con discapacidad visual”. Tesis de grado, Universidad Nacional de La Plata.
<https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.2146/te.2146.pdf>
- Checkland, Peter. 1981. *Systems thinking, systems practice*. Chichester: John Wiley.
- 2010. “Soft systems methodology: A thirty-year retrospective”. *Systems Research and Behavioral Science* 17 (1): S11-S58.
[https://doi.org/10.1002/1099-1743\(200011\)17:1+<::AID-SRES374>3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/1099-1743(200011)17:1+<::AID-SRES374>3.0.CO;2-O)
- Diéguez, L. 2005. “El determinismo tecnológico, indicaciones para su interpretación”. *Argumentos de razón técnica: Revista española de ciencia, tecnología y sociedad, y filosofía de la tecnología*, 8: 67-88. <https://revistascientificas.us.es/index.php/argumentos/article/view/22726>
- Echeverría, Rafael. 2002. *Ontología del lenguaje*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Fals-Borda, Orlando. 1999. “Orígenes universales y retos actuales de la IAP”. *Análisis político*, 38: 73-90.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/anpol/article/view/79283>
- 2001. “Participatory (Action) research in social theory: origins and challenges”. En *Handbook of action research participative enquiry and practice*, editado por Hillary Bradbury, 27-37. Londres: Sage.
- Fernández-Baldor, Álvaro, Andrés Hueso y Alejandra Boni. 2012. “From Individuality to Collectivity: The Challenges for Technology-Oriented Development Projects”. En *The Capability Approach, Technology and Design*, editado por Ilse Oosterlakeny y Jeroen van den Hoven, 135-152. Dordrecht: Springer.

- Grundmann, Reiner. 2017. "The Problem of Expertise in Knowledge Societies". *Minerva*, 55: 25-48. <https://doi.org/10.1007/s11024-016-9308-7>
- Gutiérrez, Ángel, Ernesto Lleras y Julia Díaz. 2020. "Communities of learning as support for one knowledge and innovation management system: A case study". *Systems Research and Behavioral Science* 38 (4): 1-10. <https://doi.org/10.1002/sres.2720>
- Herrera, Bernardo, y Javier Andrés Jiménez. 2013. "Mediación universitaria en redes locales de innovación. ¿Hacia un sistema tecnológico social?". *Universitas Humanística* 76 (76). <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/univhumanistica/article/view/3139>
- Jasanoff, Sheila. 2005. *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*. Princeton-Oxford: Princeton University Press.
- Jiménez, Javier, y Ángel Gutiérrez A. 2024. "Estrategias de apropiación social del agua en comunidades indígenas: aportes del análisis socio-técnico en el caso de la comunidad wayuu en la guajira colombiana". En *Aplicações contemporâneas de sustentabilidade em diferentes contextos*, organizado por Tassiane Boreli Pinato, Marcia Aparecida Sartori, Sergio Marcus Nogueira y Leonardo Ferreira da Silva, 187-209. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo.
- Lewin, Kurt, y María Cristina Salazar. 1992. *La investigación-acción participativa: inicios y desarrollos*. Madrid: Editorial Popular.
- Lleras, Ernesto. 2002. "Las comunidades de aprendizaje como ámbitos de construcción de mundo". En *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*, compilado por Marco Antonio Velilla, 165-173. Quito: ICFES / UNESCO.
- 2004. "The Notion of Communities of Learning in Local Development". *World Futures*, 60 (1-2): 91-98. <https://doi.org/10.1080/725289196>
- 2006. *Comunidades de aprendizaje como oportunidades emancipatorias*. Bogotá: Memorias ESOCITE.
- Lleras, Ernesto, y G. González. 1991. "El trabajo como dador del sentido". *Sistémica* 2 (1): 17-26.
- Lleras, Ernesto, y Ángel Gutiérrez. 2008. *La relación entre tecnología y sociedad vista como diseño*. Río de Janeiro: Memorias ESOCITE.
- Leach, Melissa, e Ian Scoones. 2006. *The Slow Race. Making Technology Work for the Poor*. Londres: Demos.
- Montoya, Omar. 2004. "Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico". *Scientia et Technica* X (25): 209-213. <https://www.redalyc.org/pdf/849/84911685037.pdf>
- Searle, John. 1969. *Speech acts: An essay in the philosophy of language*. Londres: Cambridge University Press.
- Polanyi, Michael. 1967. *The tacit dimension*. Gloucester: Peter Smith.

- Thomas, Hernán. 2009. "Tecnologías para Incluso Social e Políticas Públicas na América Latina". En *Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade*, editado por Aldalice Oterloo, A. 25-83. Brasilia: RTS.
- Thomas, Hernán. 2012. "Tecnologías para la inclusión social en América Latina. De las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas". En *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas sociotécnicas de exclusión/inclusión social*, editado por Hernán Thomas, Mariano Fressoli y Guillermo Santos, 25-78. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Wacquant, Loïc. 2017. "Bourdieu viene a la ciudad: pertinencia, principios, aplicaciones". *EURE* 43 (129): 279-304.
<https://doi.org/10.4067/S0250-71612017000200013>

Sobre la coordinadora y el coordinador

María Belén Albornoz es profesora investigadora de FLACSO Ecuador, donde ha ejercido los cargos de subdirectora, coordinadora docente y coordinadora del doctorado en Políticas Públicas. Actualmente coordina el Laboratorio en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS Lab) y de la Especialización en CTS. Tiene un doctorado en Ciencias Sociales por la Universidad Nacional de Cuyo y un posdoctorado por la Universidad de Aalborg, Dinamarca. En 2017 recibió una beca Fulbright para realizar un proyecto de investigación sobre imaginarios sociotécnicos en el Rensselaer Polytechnic Institute en Nueva York. Su trabajo de investigación combina el campo de las políticas públicas y los estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología. Por ello ha sido nombrada miembro del Consejo de la Society for Social Studies of Science (4S) 2018-2021, miembro del directorio de la Society for the Studies of New and Emerging Technologies y presidenta de la Sociedad Ecuatoriana de Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología (CTS Ecuador). Además es miembro de comités editoriales de las revistas *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, *Engaging Science Technology and Society (ESTS)* y *Platforms & Society*. Los temas que investiga son: políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación; modelos de transferencia tecnológica; *big data*; inteligencia artificial y trabajo justo en la economía de plataformas.

Henry Chávez es doctor en Ciencias Sociales por la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales de París, Francia (EHESS). Cuenta con formación interdisciplinar en ciencias sociales, economía y política; es especialista en estudios sociales de la ciencia, la tecnología y la innovación; antropología de sistemas globales; diseño de políticas públicas, y ciencia de datos. Ha trabajado como investigador y consultor para el sector público y privado, así como para organizaciones sociales, ONG y organismos internacionales. Actualmente es investigador asociado del CTS Lab de FLACSO Ecuador y del laboratorio CEPED (Centre Population et Développement) de la Université Paris Cité y del Institut de Recherche pour le Développement de Francia (IRD).

Sobre los autores

Ángel Gutiérrez. Ingeniero de Sistemas de Computación. Tiene una maestría en Ingeniería Industrial, un doctorado en Educación y otro en Ciencias Sociales. Es profesor investigador en facultades de Ingeniería, Administración y Políticas Públicas en Colombia y Ecuador. Está vinculado al Laboratorio CTS Ecuador y sus áreas de investigación tienen como objetivo comprender cómo la tecnología y la sociedad se articulan en las prácticas de construcción del mundo. Combina el análisis de las políticas públicas con proyectos de investigación-acción para resolver problemas empresariales y comunitarios con apoyo tecnológico a través de metodologías participativas.

Fernando Herrera. Doctor en Ciencias Sociales con mención en Estudios Políticos y máster en Economía del Desarrollo. Tiene un diplomado superior en Diseño, Gestión y Evaluación de Proyectos de Desarrollo, y es ingeniero en Electrónica y Redes de Información. Además, cuenta con estudios de posgrado en Ciencia, Tecnología y Sociedad; Políticas Públicas para el Cambio Climático; Tecnología, Subjetividad y Política; Métodos y Técnicas de Investigación Social; e Investigación, Transferencia y Desarrollo en la Universidad. Es docente-investigador de grado y posgrado en la Escuela Politécnica Nacional y varias otras universidades, dirección y/o participación en más de 10 proyectos de investigación, miembro de la Sociedad Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE) y director ejecutivo de la Sociedad Ecuatoriana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS Ecuador). Tiene amplia experiencia en la gestión pública y diseño e implementación de políticas públicas y proyectos sociales. Líneas de investigación: política de ciencia, tecnología e innovación; economía política de las políticas públicas; sociología, política e historia de la ciencia y la tecnología; teorías del desarrollo y economía de la educación; economía de la innovación. Autor y/o editor de cuatro libros y más de 20 publicaciones académicas.

Javier Jiménez. Investigador de CTS Lab. Tiene una maestría en Administración y Planeación del Desarrollo Regional por la Universidad de los Andes, Colombia, un doctorado en Ciencias Sociales por FLACSO Ecuador y otro en Educación. Su trabajo de investigación y docencia se ha vinculado a los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Fue director de la especialización en Diseño y Gestión Social de la Tecnología (UNIANDES), gestor de

la Especialización en Ciencia, Tecnología y Sociedad de FLACSO Ecuador, coordinador de proyectos de innovación social en varios países de América Latina y promotor de redes interdisciplinarias vinculadas al campo CTS relacionados con las ingenierías. Su producción académica se ha traducido en la publicación de libros como *Computadores y cajas negras* (2012), *Ingeniería, innovación y tecnología social* (2017), entre otros.

Patricio Trujillo. Doctor en Ciencias Sociales por FLACSO Ecuador. Antropólogo Social por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Master in Social Sciences por la Universidad de Estocolmo (Suecia). Docente titular de grado y posgrado de la Facultad de Medicina e investigador del Instituto de Salud Pública de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Director científico de la Fundación de Investigaciones Andino Amazónicas (FIAAM). Ha sido decano general de investigación del Instituto de Alto Estudios Nacionales (IAEN) y director de desarrollo de la Investigación Científica de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. Sus actuales líneas de investigación se relacionan con ciencia y tecnología, neurociencias, neuroantropología, antropología médica y antropología existencial. Sus últimas publicaciones son: “*Ethos* tribal y simbolismo de la guerra: el caso etnográfico de un grupo de reciente contacto en la Amazonía ecuatoriana” (Scopus index Q2), “Determinants of self-reported health status during COVID-19 lockdown among surveyed Ecuadorian population: A cross sectional study”, (Scopus index Q1), “Give Me A Name Give Me A God Give Me A Land The Waorani’ History of Contact and Evangelism” (Scopus index, Q3).

Daniel Vizuete. Magíster en Sociología Política por FLACSO Ecuador. Es investigador en el CTS Lab de FLACSO Ecuador, en donde trabaja en el proyecto de investigación “Inteligencia Artificial y *big data*: debates, usos y retos en América Latina” y el proyecto “Vigilancia algorítmica y Gig Economy”. Entre 2021 y 2023 trabajó en el proyecto Fairwork sobre condiciones laborales en la economía de plataformas entre el CTS Lab de FLACSO Ecuador y el Oxford Institute of Internet. Sus líneas de investigación incluyen: economía digital, plataformas, tecnologías emergentes, espacio exterior, educación superior, políticas públicas, gobierno abierto, reforma del Estado, acción colectiva y conocimiento abierto.

En el Ecuador, los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) nacen inspirados en los debates latinoamericanos acerca de la dependencia tecnológica, el papel de la ciencia en contextos periféricos y las políticas públicas. Tales reflexiones se enfocan en el rol de la ciencia y la tecnología en el sur global.

Este libro refleja el compromiso de una comunidad académica que se dedica a desarrollar nuevos programas de investigación y a fomentar oportunidades de colaboración en el país. Los capítulos de esta antología se organizan en dos secciones. La primera ofrece una visión histórica que examina el desarrollo de la ciencia y la tecnología en Ecuador, así como la institucionalización de las políticas que las regulan. La segunda sección presenta una serie de estudios de caso que permiten vislumbrar la diversidad de perspectivas y las distintas líneas de exploración del campo CTS en el país. Esta obra se erige como un valioso aporte hacia la consolidación de una producción científica orientada al futuro.