

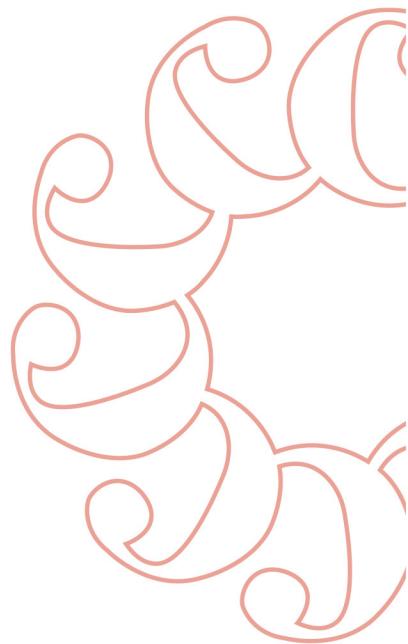
# LAS CIENCIAS SOCIALES EN LA POS-PANDEMIA

Jorge Cadena-Roa  
Armando Sánchez Vargas  
*Coordinadores generales*

I  
Ciencia, tecnología, innovación y sociedad

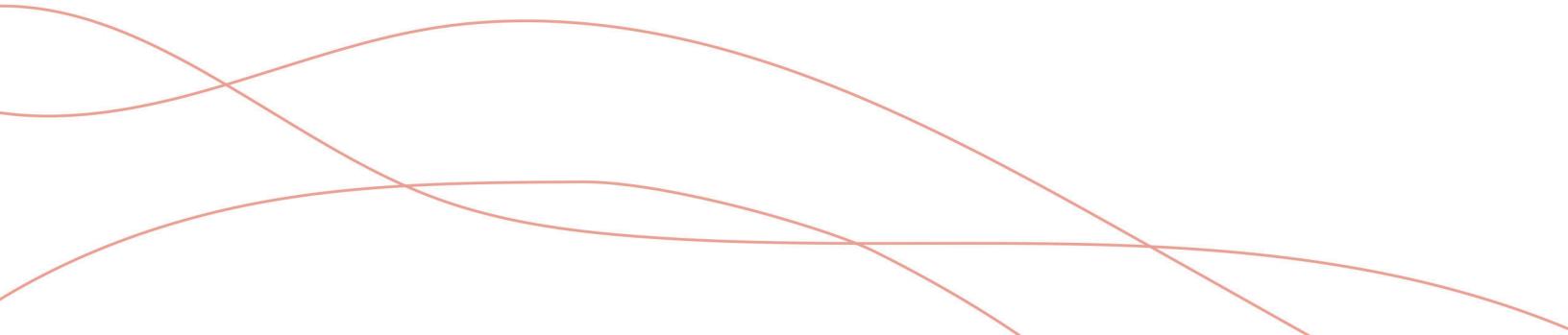
Marcela Amaro Rosales  
Gabriela Dutrénit Bielous  
Lorenzo Alejandro Méndez Rodríguez  
*Coordinadores*





# LAS CIENCIAS SOCIALES EN LA POS-PANDEMIA

Jorge Cadena-Roa  
Armando Sánchez Vargas  
Coordinadores generales





# LAS CIENCIAS SOCIALES EN LA POS-PANDEMIA

I

Ciencia, tecnología, innovación y sociedad

Marcela Amaro Rosales  
Gabriela Dutrénit Bielous  
Lorenzo Alejandro Méndez Rodríguez  
Coordinadores



### **COORDINACIÓN GENERAL**

Jorge Cadena-Roa (COMECSO)  
Armando Sánchez Vargas (UNAM)

### **COMITÉ CIENTÍFICO**

Jorge Cadena-Roa (COMECSO)  
Rosalba Casas Guerrero (UNAM)  
Oscar F. Contreras Montellano (COLEF)  
Carola García Calderón (UNAM)  
Mónica González Contró (UNAM)  
Miguel Armando López Leyva (UNAM)  
María Luisa Martínez Sánchez (UANL)  
Cristina Puga Espinosa (UNAM)  
Mauricio Sánchez Menchero (UNAM)  
Armando Sánchez Vargas (UNAM)  
Héctor Raúl Solís Gadea (UdG)  
Esperanza Tuñón Pablos (ECOSUR)  
Guadalupe Valencia García (UNAM)  
Eduardo Vega López (UNAM)

### **COMITÉ ORGANIZADOR**

Jorge Cadena-Roa (COMECSO)  
Armando Sánchez Vargas (UNAM)  
Oscar F. Contreras Montellano (COLEF)  
Cristina Puga Espinosa (UNAM)  
Sandibel Martínez Hernández (COMECSO)  
Débora Martínez Ventura (UNAM)

### **COORDINACIÓN TÉCNICA**

Sandibel Martínez Hernández (COMECSO)  
Débora Martínez Ventura (UNAM)

### **COORDINACIÓN DE TALLERES**

Laura Gutiérrez Hernández (COMECSO)  
Roberto Holguín Carrillo (COMECSO)  
Sandibel Martínez Hernández (COMECSO)

### **SISTEMAS Y ASISTENCIA TÉCNICA**

Roberto Holguín Carrillo (COMECSO)  
Edgar Martínez Otamendi (COMECSO)

### **DISEÑO GRÁFICO**

Black Kraken Design Studio  
Laura Gutiérrez Hernández (COMECSO)

### **COORDINACIÓN IIEC-UNAM**

Armando Sánchez Vargas (UNAM)  
Débora Martínez Ventura (UNAM)  
Lester Erick Arancibia Balderrama (UNAM)  
José Carrera Díaz (UNAM)  
Gonzalo Curiel Vázquez (UNAM)  
Andrés Filiberto Flores Cruz (UNAM)  
María Victoria Jiménez Sánchez (UNAM)  
Patricia Llanas Olivia (UNAM)  
José Luis López Castillo (UNAM)  
José Manuel Márquez Estrada (UNAM)  
José Carlos Mendoza Rodríguez (UNAM)  
Citlali Morales Martínez (UNAM)  
Víctor Manuel Peña Flores (UNAM)  
Jesús Rodrigo Ramírez Negrete (UNAM)  
Andrés Romo Martínez (UNAM)  
Dana Damaris Roy Lamadrid (UNAM)  
Evelyn Jazmín Sánchez Fregoso (UNAM)  
Héctor Soria Arellano (UNAM)  
Casandra Torres Carrasco (UNAM)  
Martín Torres Sosa (UNAM)  
Amelia Valencia Maqueda (UNAM)  
Katherine Villamil Ortega (UNAM)

### **PRESENTACIONES DE LIBRO**

Débora Martínez Ventura (UNAM)

### **DIFUSIÓN**

Laura Gutiérrez Hernández (COMECSO)  
María Victoria Jiménez Sánchez (UNAM)  
Anabel Meave Gallegos (COMECSO)

### **FORMACIÓN Y DISEÑO EDITORIAL**

Roberto Holguín Carrillo (COMECSO)  
Sandibel Martínez Hernández (COMECSO)

### **FORMACIÓN DE TEXTOS**

Uriel Carrillo Altamirano (COMECSO)  
Sofía Zirión Martínez (COMECSO)  
Brandom Y. Cibrián Rivas (COMECSO)

### **DISEÑO DE PORTADA E INTERIORES**

María Victoria Jiménez Sánchez (UNAM)

## COORDINADORES DE EJES

### Ciencia, tecnología, innovación y sociedad

Marcela Amaro Rosales (IIS-UNAM)

Gabriela Dutrénit Bielous (UAM-X)

Lorenzo Alejandro Méndez Rodríguez (IIEc-UNAM)

### Mercados de trabajo, derechos laborales y crecimiento económico

Eufemia Basilio Morales (IIEc-UNAM)

Alfredo Hualde Alfaro (COLEF)

Sara Ochoa León (FE-UNAM)

### Ciencias de las organizaciones

Clotilde Hernández Garnica (FCA - UNAM)

### Ciencias jurídicas y problemas nacionales

Mónica González Contró (IIJ-UNAM)

Francisco Javier Fonseca Corona (IIEc-UNAM)

### Cultura, religiones y representaciones colectivas

Hilda Caballero Aguilar (IIEc-UNAM)

Andrea Meza Torres (UAM-I)

Mariana Molina Fuentes (CEBJ-UNAM)

### La democracia ante nuevos desafíos: polarización, declive y resiliencia

Karolina Monika Gilas (FCPyS-UNAM)

Alejandro Monsiváis Carrillo (COLEF)

Esperanza Palma Cabrera (UAM-A)

### Crisis económica en el 2020 y políticas anti-cíclicas: evaluación y perspectivas

Nancy Ivonne Muller Durán (FE-UNAM)

César Armando Salazar López (IIEc-UNAM)

### Desigualdades, vulnerabilidades e interseccionalidad

Alí Ruiz Coronel (IIS-UNAM)

Verónica Ofelia Villarespe Reyes (IIEc-UNAM)

### Educación y tecnologías del aprendizaje y el conocimiento

Alejandro Canales Sánchez (IISUE-UNAM)

Gustavo Carreón Vázquez (IIEc-UNAM)

Alma Maldonado Maldonado (CINVESTAV)

### Estado de derecho, corrupción e impunidad

Marcela Astudillo Moya (IIEc-UNAM)

### Feminismos, género y mujeres. Alcances y perspectivas en la coyuntura actual

Alicia Girón González (IIEc-UNAM)

María Luisa Martínez Sánchez (IINSO-UANL)

Esperanza Tuñón Pablos (ECOSUR)

### Méjico en el contexto internacional: complejidad y desafíos

Juan Carlos Barrón Pastor (CISAN-UNAM)

Moritz Alberto Cruz Blanco (IIEc-UNAM)

Juan Cruz Olmeda (COLMEX)

### Migraciones y movilidades

Uberto Salgado Nieto (IIEc-UNAM)

Óscar Sánchez Carrillo (CIMSUR-UNAM)

Martha Judith Sánchez Gómez (IIS-UNAM)

### Opinión Pública, comunicación y encuestas

Julio Juárez Gámiz (CEIICH-UNAM)

Juan Pablo Gutiérrez (CIPPS-UNAM)

Grisel Salazar Rebollo (CIDE)

### Población y desarrollo

Ana Escoto Castillo (FCPyS-UNAM)

Isalia Nava Bolaños (IIEc-UNAM)

### Políticas públicas y problemas nacionales

María Isabel Osorio Caballero (FE-UNAM)

Berenice Ramírez López (IIEc-UNAM)

### La ciudad contemporánea desde miradas contrapuestas: sostenibilidad, innovación, urbanismo neoliberal, mercado inmobiliario y gentrificación

Javier Delgado Campos (PUEC-UNAM)

José Gasca Zamora (IIEc-UNAM)

### Acción colectiva, movimientos sociales y protestas

Marco Aranda Andrade (UANL)

Gustavo Urbina Cortés (COLMEX)

### Retos y perspectivas de las ciencias sociales: la generación y movilización de conocimientos

Ernesto Bravo Benítez (IIEc-UNAM)

Rosalba Casas Guerrero (IIS-UNAM)

Oscar Contreras Montellano (COLEF)

**Salud y sociedad: rezagos estructurales y  
pandemia**

Miguel Ángel González Block (UNIVERSIDAD  
ANÁHUAC)

Yedith Betzabé Guillén Fernández (IIEc-UNAM)

**Sociedad civil**

Cristina Puga Espinosa (FCPyS-UNAM)  
Ligia Tavera Fenollosa (FLACSO)

**Sustentabilidad: recursos naturales y energías  
limpias**

Véronique Sophie Ávila Foucat (IIEc-UNAM)  
Ana de Luca (Centro de Estudios Críticos  
Ambientales)  
Raúl Pacheco Vega (FLACSO)

**Tecnologías de la información y la  
comunicación, redes digitales y sociedad**

Eric Hernández Ramírez (IIEc-UNAM)  
Rodrigo Perera Ramos (FCPyS-UNAM)

**Teorías y metodologías de las ciencias  
sociales. Innovaciones teórico-metodológicas  
durante y después de la pandemia**

José Manuel Márquez Estrada (IIEc-UNAM)  
Laura Beatriz Montes de Oca Barrera (IIS-  
UNAM)

**Violencias, ilegalidades, crimen y seguridad**

Nelson Arteaga Botello (UA de Coahuila)  
Silvia Inclán Oseguera (IIS-UNAM)  
Daniel Inclán Solís (IIEc-UNAM)

**Vulnerabilidades, riesgos y desastres**

Raymundo Padilla Lozoya (UCOL)  
Juan Manuel Rodríguez Estévez (COLEF)

**Problemas y nuevas tendencias de los  
sistemas agroalimentarios locales sostenibles y  
sus perspectivas de consumo**

Jessica Mariela Tolentino Martínez (IIEc-  
UNAM)  
Gerardo Torres Salcido (CIALC-UNAM)

---

**AGRADECEMOS** a quienes contribuyeron a que el VIIICNCS, *Las ciencias sociales en la pos-pandemia*, fuera un éxito:

Dr. Armando Sánchez Vargas, director del Instituto de Investigaciones Económicas, y a su equipo de trabajo por haber proporcionado la sede del Congreso y facilitado su desarrollo;

Dra. Guadalupe Valencia, Coordinadora de Humanidades;

Dr. Miguel Armando López Leyva, director del Instituto de Investigaciones Sociales;

Dra. Carola García Calderón, directora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales;

Dra. Mónica González Contró, directora del Instituto de Investigaciones Jurídicas;

Dr. David García Pérez, director del Instituto de Investigaciones Filológicas;

Mtro. Eduardo Vega López, director de la Facultad de Economía;

Dr. Melchor Sánchez Mendiola, Coordinador de la Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED);

Mtro. Ricardo Arroyo Mendoza, Director de Tecnologías de la Información, CUAIEED.

---

Nuestro reconocimiento a los 57 alumnos de licenciatura y posgrado que participaron en actividades de apoyo durante el Congreso.

---



Los trabajos incluidos en *Las ciencias sociales en la pos-pandemia*, coordinado por Jorge Cadena-Roa y Armando Sánchez Vargas, caen bajo la licencia de Creative Commons Atribución-Sin Derivar 4.0 Internacional (CC BY-ND 4.0). El contenido de dichos trabajos puede ser copiado y redistribuido en cualquier medio o formato, siempre y cuando se den los créditos correspondientes y no tenga fines comerciales.

El contenido, textos, cuadros e imágenes, de los trabajos publicados aquí es responsabilidad de sus autores y no necesariamente reflejan las opiniones de los coordinadores ni de las instituciones académicas a las que se encuentran adscritos.

Obra en [www.comecso.com](http://www.comecso.com)

#### Cómo citar:

Amaro Rosales, Marcela, Gabriela Dutrénit Bielous y Lorenzo Alejandro Méndez Rodríguez, coords. 2023. *Ciencia, tecnología, innovación y sociedad*. Vol. I de *Las ciencias sociales en la pos-pandemia*. Cadena-Roa, Jorge y Armando Sánchez Vargas, coords. México: COMECSO.

*Las ciencias sociales en la pos-pandemia*

#### COORDINADORES GENERALES

Jorge Cadena-Roa  
Armando Sánchez Vargas

#### VOLUMEN I

Ciencia, tecnología, innovación y sociedad

#### COORDINADORES

Marcela Amaro Rosales  
Gabriela Dutrénit Bielous  
Lorenzo Alejandro Méndez Rodríguez

ISBN Colección: 978-607-8664-30-6

ISBN Volumen I: 978-607-8664-31-3

Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, AC.  
[www.comecso.com](http://www.comecso.com)

Instituto de Investigaciones Económicas  
[www.iiec.unam.mx](http://www.iiec.unam.mx)

Ciudad de México, 2023

*Las ciencias sociales en la pos-pandemia* consta de veintitrés volúmenes, correspondientes a los ejes temáticos desarrollados en el VIII Congreso Nacional de Ciencias Sociales, que se ponen a disposición del público en formato de documento portátil (.pdf). Dado que esta edición del Congreso fue híbrido, los eventos especiales del congreso (tales como las Conferencias Magistrales, Mesas Magistrales y Presentaciones de libro) fueron grabados y también se encuentran disponibles en formato digital. Junto con los volúmenes, pueden encontrarse en la siguiente dirección: <https://www.comecso.com/congreso-viii/volumenes>.

## Índice

Presentación ..... 13  
*Jorge Cadena Roa*

Mensaje de bienvenida ..... 21  
*Armando Sánchez Vargas*

Introducción ..... 23  
*Marcela Amaro Rosales, Gabriela Dutrénit Bielous y Lorenzo Alejandro Méndez Rodríguez*

### **Biotecnologías, ciencias de la vida y agricultura**

Entre la biotecnología y la sociedad. La transferencia del conocimiento científico a las sociedades de frontera. Estudio cualitativo de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) ..... 31  
*Ana Laura Pacheco Soriano*

Entre el desarrollo de nuevas disciplinas y la innovación: la biología sintética y la digitalización de las secuencias genéticas en México ..... 49  
*Javier Pichardo Servín*

### **Ciencia y tecnología para desafíos globales**

Progreso y obstáculos para el logro del ODS-9 en Latinoamérica ..... 75  
*Juan Gabriel Martínez y Santos López Leyva*

La innovación en el cooperativismo y los objetivos de desarrollo sostenible. El caso de la Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske ..... 99  
*Maria Bernardeth Lambros Moreno y José Alexandre Oliveira Vera-Cruz*

¿Construir, Renovar o Clausurar una tecnología controversial? Un análisis de argumentos en torno a la incineración de residuos urbanos en tres ciudades ..... 121  
*Jaime Vera Alpuche*

### **Emprendimientos, innovación y tecnología**

Innovación Social para el desarrollo de capacidades de los Jóvenes en México: Retos y panorama post Covid-19 ..... 145  
*Maria Nélida Sánchez Bañuelos y Lorenia Velázquez Contreras*

Innovación Tecnológica en las Monedas Digitales Centralizadas ..... 163  
*Marcos González Valladolid*

Tecnología, innovación y fraude en el emprendimiento en México ..... 181  
*Edgar Daniel López Cano*

### **Prácticas, habitus e innovación en la educación superior**

Las estrategias de ingreso, permanencia y ascenso empleadas por los profesores-investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo al interior del campo académico ..... 201  
*Jaqueline Anzaldo Álvarez*

Difusión de innovaciones para la educación a distancia y su relevancia durante la pandemia. Estudio de caso múltiple ..... 223  
*Janeth Y. Rodríguez Galván*

Construcción de un habitus científico en programas de doctorado. Papel de la educación en pandemia por Covid-19 ..... 241  
*Marien León Baro*

Los datos abiertos para la movilización del conocimiento en las ciencias sociales: impedimentos y posibles contribuciones ..... 267  
*Aydé Cadena López y Lorena Litai Ramos Luna*

### **Capacidades tecnológicas y su contexto**

Capacidades tecnológicas y su relación con las esferas del contexto en la industria Mexicana.. 289  
*Brenda García Jarquín, Gabriela Dutrénit Bielous y Mario Aguilar Fernández*

Las capacidades de innovación de los estados mexicanos ..... 317  
*Jorge Inés León Balderrama y Juan Martín Preciado Rodríguez*

Sistema de innovación, esferas del entorno y marco institucional como condicionantes de la acumulación de capacidades tecnológicas ..... 341  
*J. Luis Sampedro, Gabriela Dutrénit, Martín Puchet y Alexandre O. Vera-Cruz*

## Presentación

Jorge Cadena-Roa

Secretario Ejecutivo  
COMECSO

*Las ciencias sociales en la pospandemia* comprende 23 volúmenes que reúnen los trabajos seleccionados por los coordinadores de eje para ser presentadas en el VIII Congreso Nacional de Ciencias Sociales (VIIICNCS) celebrado del 7 al 11 de noviembre de 2022 en las espléndidas instalaciones del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, gracias a la generosa hospitalidad de su director, su equipo de trabajo, su comunidad académica y la de varias entidades de la UNAM que alojaron algunas actividades del Congreso.

El Congreso llevó por título *Las ciencias sociales en la pospandemia* porque la comunidad académica y el país en su conjunto estamos preocupados por el futuro inmediato: el país y el mundo comenzaban a salir de la pandemia de la COVID-19 y a entrar a una nueva etapa histórica, que a falta de mejor nombre le hemos llamado *pospandemia*.

Como es sabido, las medidas de confinamiento adoptadas para contener los contagios se tradujeron en un freno abrupto de las actividades económicas, educativas, sociales, artísticas, turísticas, de todas las actividades excepto las indispensables, por cerca de dos años. Perdimos seres queridos, muchas empresas quebraron, se perdió capital, empleos, ahorros, planes, certidumbre. Hay quienes piensan que volveremos a la “normalidad” anterior, pero no, tenemos que sacar las lecciones de esta dura experiencia y aprender a vivir y a organizarnos de otra manera. La distribución y aplicación de las vacunas producidas en tiempo récord en varios laboratorios del mundo permitió salir del confinamiento y que paulatinamente se reanudaran las actividades presenciales. Estamos saliendo de un periodo inesperadamente largo durante el que muchas cosas cambiaron, algunas de manera pasajera, otras de manera permanente.

La COVID-19 fue un flagelo que cobró la vida de millones de personas en el mundo y de cientos de miles en México. Para tener una idea de la dimensión de la tragedia humana por la que hemos pasado, se puede comparar con anteriores, por ejemplo, el número de personas que fallecieron en nuestro país por motivos relacionados con la COVID-19 es menor al que se estima perdió la vida durante los años de la Revolución mexicana, un millón de personas entre 1910 y

1917, pero aproximadamente 40 veces más que el número de los que fallecieron a causa del peor desastre vivido por mi generación: los sismos del 19 de septiembre de 1985.

Nos queda por delante la recuperación del desastre, de las vidas humanas que se perdieron, con todo lo que implica para sus familias, sus seres queridos, sus comunidades, para el país, desastre que corrió paralelo al mayor desajuste económico mundial en cien años. A lo anterior se suma el creciente deterioro de la seguridad pública, retrocesos respecto a los logros alcanzados durante décadas de construcción de la democracia en México, violaciones a los derechos humanos derivados de la creciente presencia del ejército en asuntos de seguridad pública y una crisis del Estado constitucional de derecho, la cual está “caracterizada por un déficit en el apego a las normas que integran nuestro marco jurídico,” como ha señalado del directora del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM (*Gaceta UNAM*, 8 de septiembre del 2022).

La lista de amenazas y retrocesos podría alargarse, pero solo agrego que, ahora que más se necesita del conocimiento científico, el presupuesto destinado a la ciencia, la tecnología y la innovación ha disminuido y que el diseño de políticas públicas basadas en evidencias ha sido desplazado por decisiones unilaterales, cuando no unipersonales. Este breve e incompleto balance de la situación es suficiente para darnos cuenta de que el país enfrenta enormes desafíos en el futuro inmediato. Así estamos, no sirve de nada ocultarlo, minimizarlo, hacer como si no pasara nada o como si la orientación de lo que pasa no fuera tan negativa.

Cuando se declaró la pandemia en México, en marzo del 2020, nuestra primera reacción fue que se trataba un problema cuya atención correspondía a médicas y enfermeros, personal de salud y servicios de emergencia. Al cabo de un par de semanas nos dimos cuenta de que estábamos ante un desastre de trascendencia histórica y que *las Ciencias Sociales eran absolutamente indispensables* no solo para entender su dimensión y alcances, sino para proponer formas de intervención frente a los problemas sociales, económicos, políticos y de salud mental que se veían venir inevitablemente.

Este primer congreso de Ciencias Sociales de la pospandemia —el anterior se realizó en línea durante la pandemia en noviembre del 2020—, ha sido el más incluyente de cuantos COMECOSO ha organizado hasta la fecha. Eso se corresponde con que actualmente se encuentran afiliadas al Consejo 97 entidades académicas de las Ciencias Sociales de todo el país.

Fuimos muy afortunados de contar con la participación de diez destacados conferencistas

magistrales que trataron importantes temas. Alba Carosio, *El cuidado como bien público: rutas y posibilidades de transformación social feminista*; Gabriela Dutrénit Bielous, *Repensando los vínculos entre política de ciencia, tecnología e innovación, crecimiento e inclusión social*; Gerardo Esquivel Hernández, *La economía mexicana frente a la reglobalización*; Mario Luis Fuentes Alcalá, *Neoliberalismo, hábitus y cuestión social*; Juan Manuel Rodríguez Esteves, *Los desastres en México desde las ciencias sociales*; Carolina Santillán Torres Torija, *Salud mental en estudiantes, los efectos de la pandemia en una muestra de escolares*; Sidney Tarrow, *Movements and Parties in the US: Lessons from (and for) Latin America*; Guillermo Trejo, *Ecosistemas de violencia local y gobernanza criminal en México*; Eduardo Vega, Marisa Mazari Hiriart, Paola Massyel García Meneses y Luis Miguel Galindo Paliza, *Cambio climático, agua y desarrollo: desafíos de la pospandemia*; Julián Ventura *México en el mundo: rutas de navegación en el contexto geopolítico global*.

En congresos anteriores no habíamos llegado a 20 Ejes temáticos. El VIIICNCS convocó a la participación de los interesados en torno a 27 ejes temáticos de manera que todos los que practican o estudian ciencias sociales se sintieran convocados a presentar trabajos, que sintieran que éste era su Congreso. En respuesta a la convocatoria recibimos 949 ponencias y los 64 coordinadores de eje aceptaron 827 que fueron presentadas en 155 mesas de trabajo. Se programaron 42 mesas magistrales, más que en cualquier otro congreso anterior, con la participación de 147 especialistas. Se realizó una feria del libro de las ciencias sociales en la que participaron 23 casas editoriales y se presentaron 41 libros. Como en congresos anteriores, se impartieron talleres sobre temas como sociología visual, aplicaciones etnográficas en ciencias sociales (Taller ApEtno), contención emocional en la investigación cualitativa, análisis de redes sociales para la investigación usando SENTIK, gestores de referencias bibliográficas para la investigación social, las escalas demográficas y geográficas de las encuestas del INEGI, y manejo de ATLAS.ti para el análisis de datos cualitativos.

Las conferencias, mesas magistrales y presentaciones de libros fueron trasmitidas en vivo y esas, junto con los videos de otras actividades organizadas por el COMECOSO se pueden consultar en nuestro canal de YouTube (<https://www.youtube.com/comecoso>) que suma ya más de 1,850 suscriptores y que contiene 168 videos.

Teníamos la intención de ampliar la cobertura temática de los congresos nacionales de

ciencias sociales, reforzar la vocación interdisciplinaria del Consejo, multiplicar las oportunidades de contacto entre practicantes de diversas disciplinas, atraer la atención sobre algunos de los problemas más apremiantes que enfrentamos e incentivar la formulación de propuestas de intervención de los sectores social, gubernamental, legislativo, privado y académico para atenderlos.

Por ello, en el VIIICNCS se incluyeron nuevos ejes temáticos como los siguientes: *ciencias de las organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil* porque es evidente que las organizaciones son la vía más efectiva para canalizar esfuerzos colectivos orientados a solucionar problemas o producir efectos deseables. Tenemos que impulsar el estudio de las organizaciones a fin de potenciar la eficacia, eficiencia, relevancia y legitimidad de la acción colectiva; las *ciencias jurídicas* porque las leyes son la forma de regular las relaciones sociales en condiciones democráticas y de economía de mercado, de acotar las decisiones discretionales y arbitrarias de diferentes actores, de procurar que las relaciones entre las partes se mantengan dentro de marcos conocidos y regulados; *la democracia ante nuevos desafíos: polarización, declive y resiliencia* porque en diferentes partes del mundo, aun en países con democracias consolidadas, los sistemas democráticos han sufrido deterioros y regresiones que es necesario entender, contener y revertir, de manera que la democracia se conserve, se amplíe, se profundice y prevalezca por encima de las amenazas populistas; *opinión, pública, comunicación y encuestas* para entender la dialéctica de los discursos polarizantes, sus intenciones, la necesidad de distinguir entre información verdadera y falsa, que nos permita comprender cómo se moldea el sentido común y se producen el consenso y el disenso, para discernir la importancia de la deliberación en la toma de decisiones públicas y de la rendición de cuentas como responsabilidad democrática; *sustentabilidad, recursos naturales y energías limpias* porque sabemos de las amenazas que enfrenta la humanidad por el deterioro ambiental, el calentamiento global, la creciente escasez de agua potable, la zoonosis y otras amenazas que deben atenderse de inmediato; *tecnologías de la información y la comunicación, redes digitales y sociedad* porque la pandemia aceleró el uso de diferentes tecnologías en el hogar, en la escuela, en el trabajo y está por conocerse su impacto en la sociedad, particularmente por el uso de inteligencia artificial en diferentes actividades; *vulnerabilidades, riesgos y desastres* porque la pandemia debe ser analizada como un desastre mayúsculo y porque resulta evidente que hay un margen muy considerable para mejorar lo que hemos hecho en materia de prevención, atención y

recuperación. Debemos asumir que los desastres no son productos de la naturaleza, que debemos estar preparados para enfrentarlos y sacar las lecciones de los anteriores; *Sistemas agroalimentarios* porque el tema de la producción, distribución y consumo de alimentos para una población creciente es de importancia vital, lo mismo que la atención a los problemas de salud asociados con el consumo de algunos alimentos y bebidas, como la obesidad, la diabetes y la hipertensión, enfermedades crónico-degenerativas que en México han alcanzado niveles alarmantes.

Otros ejes temáticos del Congreso estuvieron dedicados a temas que habitualmente se tratan en los congresos del COMECOSO y generan importantes intercambios de ideas y propuestas, como ciencia, tecnología e innovación, cultura, religiones y representaciones colectivas, problemas económicos y de política pública, desigualdades, vulnerabilidades e interseccionalidad, población y desarrollo, educación, estudios de género, mercados de trabajo, relaciones internacionales, migraciones, la vida en las ciudades, sociedad civil, protestas y movimientos sociales, salud pública, violencias, ilegalidades y crimen, padecimientos mentales, problemas teóricos y metodológicos de las ciencias sociales, entre otros.

Con nuestro congreso bienal queremos mostrar que la ciencia sociales —las ciencias de las organizaciones, la antropología, las ciencias jurídicas, la ciencia política, la comunicación, la demografía, la economía, la geografía, la historia, la psicología social, las relaciones internacionales y la sociología—, todas las ciencias sociales cuentan con capacidades científicas instaladas muy considerables, que tienen capacidades para definir y estudiar problemas complejos, jerarquizarlos, elaborar diagnósticos, identificar causas y consecuencias, generar conocimientos nuevos, proponer soluciones y evaluar los resultados de intervenciones previas.

El VIIICNCS mostró las capacidades científicas instaladas con las que cuenta el país para comprender los procesos económicos, sociales, políticos, culturales, ambientales; para proponer formas de intervención basadas en evidencias que enfrenten los graves problemas que nos amenazan, que también nos ayuden a prevenir, preparar, responder y recuperarnos de desastres que inevitablemente ocurrirán en el futuro. Con este Congreso refrendamos nuestra disposición a poner el conocimiento generado por las Ciencias Sociales al servicio del país. Con Clausewitz decimos: *el conocimiento se debe transformar en capacidades genuinas*. La clave para conseguirlo se encuentra en estrechar los lazos y la colaboración entre pensadores (*thinkers*), particularmente quienes se dedican al estudio sistemático de causas y consecuencias, e implementadores (*doers*),

es decir, técnicos, políticos y diseñadores de política pública.

Por nuestra parte, apostamos al fortalecimiento de la comunidad científica y refrendamos nuestro compromiso social. Tenemos propuestas viables para enfrentar los más diversos problemas de la convivencia social en paz, justicia y democracia. Lo que nos motiva es una firme voluntad de comprender de manera sistemática y basada en evidencias fenómenos de la vida en sociedad. El mejor ambiente para ello es la autonomía universitaria, consagrada en el artículo 3º Constitucional. No nos mueve una lógica de poder, sostenemos que la ciencia debe permanecer ajena a las contiendas políticas y los discursos ideológicos. Queremos sí, un mejor país, y nuestra manera de contribuir a ello es proporcionando una base científica para el diseño y evaluación de las políticas públicas.

Como nos propusimos desde el VICNCS, seguiremos desarrollando ciencia básica, pero también queremos desarrollar ciencia post-académica, es decir, no dirigida solamente especialistas y a nuestros pares, sino a actores no académicos, sociales, gubernamentales, legislativos, del sector privado, que se traduzca en resultados y productos que pueden elevar la calidad de vida de la población, mejorar el funcionamiento de las instituciones, mejorar la efectividad de los sistemas de procuración e impartición de justicia, enfrentar los desafíos del cambio climático, atender las problemáticas que enfrentan los migrantes, la falta de empleo, superar las limitaciones fiscales y la austeridad gubernamental que en la práctica se traduce en la destrucción de capacidades estatales y en una severa limitación de la acción pública estatal. No tenemos duda de que las ciencias sociales pueden contribuir a la comprensión y atención de los graves problemas que enfrentamos como colectividad.

Lo que sigue se parece a la parte final de las películas en la que se dan los créditos a quienes participaron en ella. Normalmente, apenas termina la última escena, el público se empieza a levantar de sus asientos. Aunque pocos leen los créditos, hay que consignarlos, no solo para reconocer y agradecer a todos y cada uno de los que hicieron posible que se filmara la película, sino para sugerir, aunque sea indirectamente, que para hacerla fue necesaria la participación de cientos y, en ocasiones, miles de personas. No se trata nada más del trabajo del director, del productor y de los actores principales. Guardadas las proporciones, algo así sucede con la organización de un congreso. Se empieza cuando el Comité directivo selecciona una sede para el congreso, nombra al Comité científico, elige el título del congreso, escoge los ejes temáticos,

designa a sus coordinadores y de ahí en adelante. En fin, podría extender los paralelismos entre filmar una película y organizar un congreso en el que participan cientos de personas de todo el país y del extranjero. Así que corren los créditos de nuestro congreso.

Agradezco, en nombre del COMECOSO a todos los que hicieron posible que el VIIICNCS fuera un éxito, a los conferencistas, ponentes, moderadores y comentaristas y al público que de manera presencial o remota siguió sus actividades.

Son muchas las personas e instituciones con las que estamos muy agradecidos: con el director del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, Dr. Armando Sánchez Vargas quien, pese a las difíciles condiciones del país, de los cambios desfavorables que se han venido registrando en las políticas de ciencia y tecnología, aceptó con entusiasmo el reto de ser el anfitrión de este Congreso; con el Comité directivo del COMECOSO por la confianza depositada en esta Secretaría Ejecutiva. Agradezco muy especialmente Al Dr. Mauricio Sánchez Menchero, director del el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, por su apoyo continuo a las actividades del Consejo, pero en especial por facilitar el espacio y los servicios que requiere la sede del Consejo; con las entidades de la Universidad Nacional Autónoma de México que apoyan generosamente las actividades cotidianas del Consejo: la Dra. Guadalupe Valencia, Coordinadora de Humanidades; la Dra. Carola García Calderón, directora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales; Dr. Tomás Rubio Pérez, director de la Facultad de Contaduría y Administración; Mtro. Eduardo Vega, director de la Facultad Economía; Dra. Mónica González Contró, directora del Instituto de Investigaciones Jurídicas; Dr. David García Pérez, director del Instituto de Investigaciones Filológicas; Dr. Miguel Armando López Leyva, director del Instituto de Investigaciones Sociales; Dr. Melchor Sánchez Mendiola, Coordinador de la Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) y al Mtro. Ricardo Arroyo Mendoza, Director de Tecnologías de la Información de la CUAIEED.

No porque aparezcan al final son menos importantes, de hecho, su papel en la organización del Congreso es de la mayor importancia. Agradezco a mi equipo de trabajo en el COMECOSO: Sandibel Martínez, Roberto Holguín, Laura Gutiérrez, Anabel Meave y Edgar Martínez. Ellos participaron en las diferentes etapas de la organización y desarrollo del congreso y también en la formación y diseño editorial de estos volúmenes. En la formación de los textos colaboraron Uriel Carrillo y Sofía Zirión. María Victoria Jiménez Sánchez diseñó la portada. Nuestro reconocimiento

a los 57 alumnos de licenciatura y posgrado que apoyaron las actividades del Congreso durante toda la semana.

Esperamos que hayan disfrutado la película, nuestra superproducción bienal. Hicimos nuestro mejor esfuerzo para motivar la participación, que el Congreso resultara interesante y provechoso para los participantes. Ahora publicamos las ponencias presentadas con la intención no solo de dejar constancia de lo realizado, sino de llegar a públicos cada vez más amplios y reivindicar la importancia de las Ciencias Sociales para la comprensión de los problemas nacionales y su capacidad de generar propuestas de atención y solución a ellos. De esa manera esperamos contribuir a que se haga cada vez más y mejor investigación, de que se presenten más y mejores propuestas de intervención para la solución de problemas, que se conozcan las capacidades instaladas con las que cuenta el país en ciencias sociales, que se sepa de qué manera pueden contribuir a la comprensión y solución de los grandes problemas nacionales.

## Mensaje de bienvenida

Armando Sánchez Vargas

Director

Instituto de Investigaciones Económicas; UNAM

El destacado compromiso del Consejo Mexicano de Ciencias Sociales (COMECSO) con la generación y difusión del conocimiento que producen los científicos sociales en México y el mundo se ve coronado, cada dos años, con la realización del Congreso Nacional de Ciencias Sociales. En 2023, COMECSO confirió al Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM (IIEc) el grato honor de colaborar como organizador de su octavo congreso nacional. Así, el IIEc tuvo la oportunidad de contribuir a la realización de este magno evento, siempre con el compromiso de lograr estándares de calidad internacional, mediante una eficiente programación y logística, así como de ofrecer una cálida estancia a los participantes.

La comunidad académica nacional e internacional mostró gran interés y participación en la octava edición de este congreso que, sin duda, abrió un invaluable espacio a la discusión, reflexión y retroalimentación de ideas dirigidas a la búsqueda de soluciones de una gran diversidad de problemáticas sociales. En el IIEc estamos convencidos de que la entusiasta participación de investigadores y especialistas de diferentes disciplinas en este congreso propició la actualización científica, el intercambio de conocimientos, la formación de nuevas colaboraciones profesionales y una mayor visibilidad de los recientes hallazgos de investigación en las diferentes áreas de las ciencias sociales.

El Instituto reconoce la enorme aportación al éxito del Congreso por parte de distintas entidades de la Universidad Nacional Autónoma de México, entre las que destacan el Instituto de Investigaciones Sociales (IIS), el Instituto de Investigaciones Jurídicas (IIJ), la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (FCPyS) y el Instituto de Investigaciones Filológicas (IIFL).

Confiamos en que esta experiencia haya sido fructífera para todos los participantes y manifestamos nuestra gratitud a COMECSO, por la confianza depositada, y a todas las sedes participantes, por su extraordinario apoyo, sin el cual este magnífico y exitoso evento habría sido imposible. Sin duda, la realización de estos congresos promueve el avance y desarrollo de las

humanidades4, al tiempo que fortalece la investigación y el conocimiento al servicio de la sociedad mexicana.

Atentamente,

**“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPIRITU”**

Ciudad Universitaria, Ciudad de México.

## Introducción

### Ciencia, tecnología, innovación y sociedad

*Marcela Amaro Rosales (IIS-UNAM)*  
*Gabriela Dutrénit Bielous (UAM-X)*  
*Lorenzo Alejandro Méndez Rodríguez (IIEc-UNAM)*  
Coordinadores

Es indiscutible la relación que existe entre la ciencia, la tecnología y la innovación con la sociedad. Los cuatro elementos coevolucionan en el tiempo y espacio de manera que siempre existen interrelaciones entre ellos de muy diversa índole. Ejemplo de ello fue y sigue siendo lo ocurrido con la pandemia global a causa del SARS-CoV-2, que puso en jaque no sólo a los sistemas sanitarios de todos los países, sino que además demandó una diversidad de respuestas que tuvieron como punto nodal a la ciencia, la tecnología y la innovación.

La necesidad de recurrir al conocimiento hasta ese momento desarrollado por las universidades, los centros de investigación, las agencias sanitarias, los gobiernos y las empresas, demostró que las sociedades requieren articular sistemas de innovación capaces de solucionar problemas persistentes y emergentes.

La pandemia demostró que la ciencia es fundamental para el desarrollo de la humanidad y que el conocimiento científico es un pilar básico que permite contribuir con un amplio abanico de soluciones. Pero la ciencia no funciona de manera aislada, las posibles soluciones no dependen únicamente de los científicos, sino de los vínculos que se establecen con otros actores. Estos actores incluyen a las empresas, las instituciones públicas, los gobiernos y muy distintos organismos de soporte como las agencias regulatorias, por mencionar sólo algunos de ellos. Así pues, la ciencia y la tecnología entendida como un proceso social permiten observar que hay una multiplicidad de estructuras, jerarquías y dinámicas que se establecen entre ellos y a distintos niveles de agregación: micro, meso y macro.

La evolución de la sociedad en conjunto con el medio ambiente y los cambios y transiciones que se enfrentan día a día nos convocan a reflexionar cómo la ciencia, la tecnología y la innovación ayudan y acompañan dichos procesos. Es en ese sentido que este eje temático se planteó compartir, debatir y contribuir con la experiencia de investigación en estos temas. Se convocó a investigadores

e investigadoras, y a estudiantes de posgrado de distintas áreas de las ciencias sociales, como la antropología, la economía, la sociología, la administración y la filosofía, por mencionar algunas de ellas, a presentar ponencias que se concentraran en las relaciones que se construyen entre la ciencia, la tecnología y la innovación con muy diversos espacios y actores sociales.

Especialmente, buscamos enfocar las presentaciones en temáticas concernientes con la pandemia de la Covid-19 y el contexto de la postpandemia. Es así como el eje temático contó con la presentación de una mesa magistral denominada Políticas de ciencia, tecnología e innovación: libertad académica y compromiso social, la cual contó con la participación de tres expertos en la temática como la Dra. Rebeca de Gortari Rabiela (UNAM), el Dr. Héctor Raúl Solís Gadea (UdeG) y el Dr. Juan Manuel Corona Alcantar (UAM). En la mesa se hicieron importantes planteamientos acerca del momento que viven la ciencia, la tecnología y la innovación en la actualidad en México. Las reflexiones vertidas cuestionaron la actual política científica y tecnológica del país, al considerar que el sistema de gobernanza se ha modificado bruscamente limitando la participación de todos los actores del sistema. Lo anterior sin tomar en cuenta que las instituciones también aprenden y su historia reciente muestra una importante trayectoria que en ocasiones pareciese que se ha olvidado. La discusión en la mesa implicó también plantear qué significa la libertad académica, cómo se construye el *habitus* científico, cómo la producción de conocimiento es valiosa en sí misma y puede contribuir de formas directas e indirectas con la solución de problemáticas sociales amplias.

Además de la mesa magistral, el eje se organizó en las siguientes 8 mesas: “Ciencia y tecnología para desafíos globales”, la cual contó con las ponencias de Héctor Daniel Chávez Galeana con Producción de conocimiento científico en América Latina en el marco de los Grandes Desafíos; Juan Gabriel Martínez y Santos Leyva con la ponencia denominada Progreso y obstáculos para el logro del ODS-9 en Latinoamérica; Brenda Valderrama con su ponencia sobre la Evolución de la política científica en México 1985-2018, y finalmente Alexandre Vera-Cruz y María Bernardeth Lambros quienes presentaron el documento titulado La innovación dentro del cooperativismo y los objetivos de desarrollo sostenible - El caso de la Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske.

La segunda mesa denominada “Universidades: ciencia, tecnología e innovación” contó con la participación de Raúl Arturo Alvarado López, quien habló sobre la universidad pública en el

sistema de innovación y su papel en el desarrollo regional: el caso de la Universidad Autónoma de Querétaro; Jaqueline Anzaldo Álvarez quien presentó su ponencia sobre las estrategias de ingreso, permanencia y ascenso empleadas por los profesores-investigadores de la Universidad Autónoma del Estado del Hidalgo al interior del campo académico; y Janeth Yadira Rodríguez Galván quien expuso sobre la difusión de innovaciones para la educación a distancia y su relevancia durante la pandemia - Estudio de caso múltiple.

En la tercera mesa se discutieron temáticas relacionadas con las “Capacidades tecnológicas y su contexto”. Allí tuvieron lugar las presentaciones de Brenda García Jarquin, Mario Aguilar Fernández y Gabriela Dutrénit sobre las Capacidades tecnológicas y su relación con las esferas del contexto en la industria mexicana. También se contó con la ponencia de Jorge Inés León Balderrama y Juan Martín Preciado sobre las capacidades de innovación en los estados mexicanos. En seguida vino la ponencia de José Luis Sampedro Hernández sobre las Esferas de la evolución histórica y marco institucional como condicionantes de la acumulación de capacidades tecnológicas. En última instancia Rubén Flores Antonez presentó un documento sobre el papel del entorno en la acumulación de capacidades tecnológicas: el caso de empresas fabricantes de artículos deportivos en México.

La mesa cuatro llevó por nombre “Digitalización e industria 4.0” en ella se abordaron temáticas como la que presentó María del Rosario Vázquez Jaramillo sobre las problemáticas hacia la digitalización de las microempresas artesanales textileras mexicanas durante la pandemia de Covid-19. A su vez, Maribel García nos habló sobre Motivaciones, Estrategias y Capacidades Tecnológicas para la adopción de la Industria 4.0 en México. También se contó con la presentación de Marcos González Valladolid llamada Innovación tecnológica en las monedas digitales centralizadas y la ponencia de Verónica Torres Sandoval sobre las transiciones, disruptiones e incertidumbres de la industria editorial mexicana: antes y después de la pandemia.

La mesa “Innovación, sostenibilidad y medio ambiente” promovió la discusión en torno a las siguientes problemáticas: la Eco-innovación local: aportes al debate sobre la innovación sustentable, ponencia presentada por Daniel Hugo Villavicencio Carabajal y Graciela Carrillo González. A continuación, Eliana Arancibia y María Elena Giraldo expusieron acerca de los procesos de gobernanza en la investigación socioambiental: el caso de los laboratorios “sin paredes” en Yucatán México. Después, se presentó la ponencia de Jaime Vera Alpuche ¿Construir,

Renovar o Clausurar una tecnología controversial? Un análisis de argumentos en torno a la incineración de residuos urbanos en tres ciudades; y para cerrar la mesa, Ruby Peñaranda habló sobre la pandemia y basura en Latinoamérica.

La sexta mesa del eje temático se llamó “Emprendimientos e innovación social”, allí se presentaron las siguientes ponencias: María Nélida Sánchez y Lorenia Velázquez hablaron sobre Innovación social para el desarrollo de los jóvenes en México: retos y panorama post-Covid-19. Edgar López expuso sobre Tecnología, innovación y fraude en el emprendimiento en México. Antonieta Martínez Velasco y Antonia Terán Bustamante presentaron el tema Innovación y emprendimiento: análisis por país a través de técnicas de aprendizaje automático, y finalmente Amaranta Navarro habló sobre el papel de la vinculación academia-empresa para la creación, desarrollo e innovación de una EBT: el caso de Consortium CAP, México.

Otra de las mesas estuvo destinada a las presentaciones sobre “Biotecnología, ciencias de la vida y agricultura”, donde se discutieron temáticas como la presentada por Ana Laura Pacheco, denominada Entre la biotecnología y la sociedad - La transferencia del conocimiento científico a las sociedades de frontera. Estudio cualitativo de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Se presentó también la ponencia de Evelia Oble y Michelle Chauvet titulada Viabilidad y consecuencias de la agricultura 4.0 en México a través de un estudio comparativo entre regiones. Javier Pichardo Servín presentó la ponencia titulada Entre el desarrollo de nuevas disciplinas y la innovación: la biología sintética y la digitalización de las secuencias genéticas en México, y finalmente Arcelia González expuso sobre Redes de conocimiento científico y conocimiento tradicional: en torno al desarrollo de la biotecnología moderna y la conservación de la diversidad biológica.

Para finalizar este eje contamos con la mesa “Prácticas científicas, habitus y conocimientos” Allí José Martín Zamalvide expuso sobre Conocimiento experto y conocimiento cotidiano, una mirada desde la crisis COVID. Juan Carlos García y Alexandre Vera-Cruz hablaron sobre Un modelo de Apropiación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación para incentivar agendas de investigación en el Sistema Nacional de Salud mexicano: análisis de la movilización de conocimiento y las prácticas epistémicas de los investigadores en Diabetes. Marien León discutió su tema llamado Construcción de un habitus científico en programas de doctorado - Papel de la educación en pandemia por Covid-19. Y para concluir se contó con la presencia de Acmed Díaz

quién expuso el tema Prácticas científicas de química en tres instituciones de México.

Como puede observarse, el eje temático Ciencia, tecnología, innovación y sociedad cumplió con su objetivo, integró un amplio abanico de abordajes teóricos y metodológicos desde una mirada multidisciplinaria, que contribuyó a plantear y replantear temáticas tradicionales del campo de estudio. Además, trajo nuevas preguntas de investigación que buscan abrir líneas y brindar posibles respuestas a la diversidad y complejidad de problemas que se abordan.



## **Biotecnologías, ciencias de la vida y agricultura**

---



**Entre la biotecnología y la sociedad. La transferencia del conocimiento científico a las sociedades de frontera. Estudio cualitativo de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)**

**Between biotechnology and society. The transfer of scientific knowledge to border societies.**

**Qualitative study of the Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)**

*Ana Laura Pacheco Soriano\**

**Resumen:** Este proyecto de investigación cualitativa estudia las dimensiones, procesos complejos y las redes de interacción por las que transitan la producción y la apropiación social del conocimiento biotecnológico en un territorio cultural específico: la Frontera Sur de México. Con ello, se da relevancia para abrir el debate ético, político y académico acerca de la producción del conocimiento biotecnológico como generador de cambio cultural a partir la óptica de la antropología.

Se toma como caso de estudio, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Centro Público de investigación el cual tiene un carácter multidisciplinario ubicado en la Frontera Sur de México.

**Abstract:** This qualitative research project studies the dimensions, complex processes and interaction networks through which the production and social appropriation of biotechnological knowledge in a specific cultural territory: the Southern Border of Mexico. With this, relevance is given to open the ethical, political and academic debate about the production of biotechnological knowledge as a generator of cultural change from the perspective of anthropology. The Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), a Public Research Center, which has a multidisciplinary character located on the Southern Border of Mexico, is taken as a case study.

Palabras clave: apropiación social de la ciencia; biotecnología; innovación social.

**I**

Como parte de la construcción del conocimiento científico, divulgar y dar a conocer los resultados de esa producción a las personas, es parte fundamental del proceso por el que transcurre su quehacer. Esa generación de la narrativa científica forma parte del lenguaje por lo que, como señala Lyotard (1991), en este discurso entran en juego las relaciones de poder en dimensiones como la

---

\* Doctorante por El Colegio de la Frontera Sur, líneas de investigación: divulgación y apropiación social de la ciencia. Correo-e: ana.pacheco@posgrado.ecosur.mx

política, la economía y las relaciones sociales.

Las líneas de estudio que toman como base la sociología de la ciencia, con respecto a la difusión y divulgación de la ciencia y los avances biotecnológicos, abren la puerta para debatir acerca de la manera en la que la sociedad percibe, recibe y utiliza (o no) ese novel conocimiento, y si éste conocimiento al paso del tiempo, se convierte en un catalizador de capacidades de acción y de toma de decisiones para un bien comunitario.

De acuerdo con Echeverría (2018), se requieren impulsar más análisis situados y contextuales que reconozcan los conocimientos locales, producidos desde la diferencia colonial para hacerlos dialogar con conocimientos disciplinarios.

Para este trabajo de investigación se toman como ejemplos tres proyectos de investigación realizados en El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), en donde se emplea de diferentes formas la biotecnología aplicada a la agricultura y a la prevención de enfermedades transmitidas por vectores en la región del Soconusco, Chiapas. Entendida la biotecnología en su sentido más amplio como un campo de estudio en donde convergen múltiples disciplinas con el fin de conocer los procesos biológicos buscando un beneficio común a la sociedad (Barrera y Peña 2019). Es allí donde el carácter cultural de la biotecnología cobra sentido, ya que conlleva relaciones de poder en tanto producción de significados para la sociedad (Echeverría 2001). Una de las pretensiones con este trabajo de investigación es hacer una crítica acerca de la fragmentación de la ciencia y la imposibilidad de hacer diálogo entre disciplinas que cada vez se ven más constreñidas por sus límites conceptuales. O bien, tener la posibilidad de transitar hacia una redefinición del valor público de este conocimiento y de las formas de apropiación social cambiando con este ejercicio, la concepción del quehacer científico y de su aporte a la sociedad del conocimiento, transitando de una innovación meramente tecnológica a una innovación social.

## II

Desde la idea lineal y utilitarista de la ciencia, ésta y sus avances tecnológicos son llevados de la mano con el desarrollo económico. A lo que se ha llamado modelo lineal del desarrollo, autores como Arias y Aristizábal (2011) lo llaman Modo 1 de la Ciencia. “En esta visión clásica, la ciencia sólo puede llevar a un mayor bienestar social si se olvida de la sociedad, para dedicarse exclusivamente a la búsqueda de la verdad” (García et. al. 2001: 3). Tal como lo apuntaba Merton

(1977), quien acuñó los términos por los cuales los científicos debían producir, juzgar y publicar sus trabajos de forma comunitaria, universalista, desinteresada y críticamente escéptica (Blanco e Iranzo 2000).

Como se puede apreciar en el cuadro 1, del modo 1 se ha transitado al Modo 2 de la ciencia como parte de la sociedad del conocimiento y la apertura a las colaboraciones transdisciplinarias en la generación del conocimiento científico en donde “en el [modo] 2, los criterios para determinar la calidad de la investigación son más amplios y heterogéneos puesto que no se limitan a la simple validación de los pares, sino que involucran intereses de índole social, económico y político” (Arias y Aristizábal 2011: 141).

**Cuadro 1. Diferencias entre modo 1, 2 y 3 de la ciencia**

<b>Modo 1 de la ciencia</b>	<b>Modo 2 de la ciencia</b>	<b>¿Hacia un modo 3 de la ciencia?</b>
Investigación científica que no busca en principio la función social del conocimiento	Investigación científica que busca en principio la función social del conocimiento	
No busca la investigación colaborativa	Incentiva procesos de investigación colaborativa	
Involucra 2 actores en la generación del conocimiento científico: academia y empresa (también se le llama dos hélices)	Involucra 3 actores: academia, empresa y gobierno (se le conoce como 3 hélices)	Involucra a 5 actores: (Penta-hélice) Academia, gobierno, empresa, sociedad y entorno ambiental.
Poco o nulos procesos de vinculación social	Fuertes procesos de vinculación social	Generación colectiva del conocimiento
No existen procesos de vinculación con la sociedad, solo dentro de la esfera académica	Provoca que el investigador sea a la vez negociador y por lo tanto gestione procesos con otras instancias de gobierno, trabajo intersectorial y con	El proceso de investigación es colaborativo entre los 5 actores.

	otros grupos de la sociedad civil.	
La investigación es evaluada por indicadores cuantitativos de producción académica: cienciometría	Investigación evaluada por indicadores cualitativos de producción académica, por medio de escenarios y contextos <sup>1</sup> .	Procesos de evaluación co-participativa.
Lógica de jerarquía marcada por la producción académica	Lógica marcada por la colaboración entre distintos actores sociales	
Apuesta por la revisión entre pares y grupos académicos	Apuesta por la revisión por foros de discusión frente actores sociales heterogéneos <sup>2</sup> .	
Basado en el concepto de competencia	Basado en el concepto de pertinencia sociocultural	Basado en el concepto de transdisciplina e investigación acción participativa
No se alcanza a reflexionar sobre el rol político de la ciencia (dimensión académica)	Reconoce el rol político de la ciencia y su papel dentro de la sociedad (dimensión política)	Reconoce el rol político de la ciencia en la sociedad pero también el rol económico, ambiental y la dimensión cultural de la ciencia.
La vinculación con la sociedad se concreta en la asistencia técnica	Se forman redes de cooperación como parte de la vinculación con la sociedad.	

Fuente: Elaboración propia con información de Mazzaro 2010; Olmedo-Estrada 2011; González-García S/F; Arias y Aristizábal 2011, Mercon 2012.

De acuerdo con García (2015), existe un cambio de paradigma que va de la concepción clásica de la ciencia a los procesos cognitivos y sociales que se han generado, sobre todo, en las últimas décadas del siglo XX, a re-pensar la ciencia como un proceso más allá de lo disciplinario, para alcanzar una dimensión colaborativa y abierto a la sociedad, como lo promovió en 2020 la Consulta Regional para América Latina y el Caribe sobre ciencia Abierta de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), siendo esto un paso importante para llamar la atención a que “la transición hacia la ciencia abierta permita que la información, los datos y los productos científicos sean más accesibles y más fácilmente compartidos con la participación activa de todas las partes interesadas” (UNESCO, 2020).

Es decir, pasar de lo que se había llamado un modelo de tres hélices –gobierno, sociedad, empresas-, a uno de cinco hélices en donde el gobierno, la sociedad, el sector productivo (las empresas), la academia y el entorno ambiental juegan roles igualmente importantes para la generación del conocimiento científico. ¿Entonces estaremos entrando en un modo 3 de la ciencia en donde la transdisciplina sea el punto de partida para incluir un verdadero intercambio de saberes y conocimientos?

Actualmente, la importancia respecto a que la transferencia del conocimiento científico a la sociedad se lleve a cabo de una manera democrática, justa, plural e intercultural es una propuesta que diversos científicos sociales han defendido (Olivé 1988; Pescador 2014; García 2015; Echeverría 2018) con el objetivo de incidir en el bienestar social, la salud, el medio ambiente, el desarrollo cultural y productivo de la sociedad. Visión que trasciende lo académico para posicionarse en una dimensión política de acuerdo a los modos 2 y 3 de la ciencia.

Esta investigación discutirá y analizará la producción, comunicación y apropiación social del conocimiento científico, por lo que, primero, se describirá y analizará la producción del conocimiento biotecnológico dentro de una institución pública de investigación, como es El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), y lo que ello representa para dicha producción del saber y las narrativas, atravesadas por las políticas públicas en distintos niveles a lo largo de la historia de la institución. Segundo, comprender la apropiación social de ese conocimiento científico en las sociedades de frontera en donde impactan los resultados biotecnológicos producidos por ECOSUR, lo que a su vez abre dos caminos: a) la percepción que tienen los ciudadanos con respecto a la ciencia producida desde este CPI y b) la manera en la que este conocimiento es percibido como útil

y significativo (o no) para los ciudadanos de las sociedades fronterizas.

El análisis y discusión se centrará en tres ejes, que guiarán la pregunta de investigación:

1.- El primero describirá la institucionalización de la ciencia que se produce en ECOSUR. En este punto es necesario señalar dos cosas: la primera es que el tomar como ejemplo tres proyectos biotecnológicos generados por la academia de ECOSUR, y analizarlos desde la perspectiva constructivista no es fortuito, ya que, como lo menciona Olivé (2013) la creación de artefactos biotecnológicos conlleva en sí relaciones sociales, políticas y económicas implícitas que transitan en un flujo constante desde la academia a las sociedades. Segundo, es que al interior de ECOSUR se registrarán las interacciones por las que pasa este CPI con los distintos niveles institucionales, la relaciones con el CONACYT, como fuente principal de las relaciones políticas y económicas con el fin de profundizar en el entramado sociopolítico que decanta en la forma en la que se produce, se comunica y se apropiá el conocimiento científico en las sociedades de frontera.

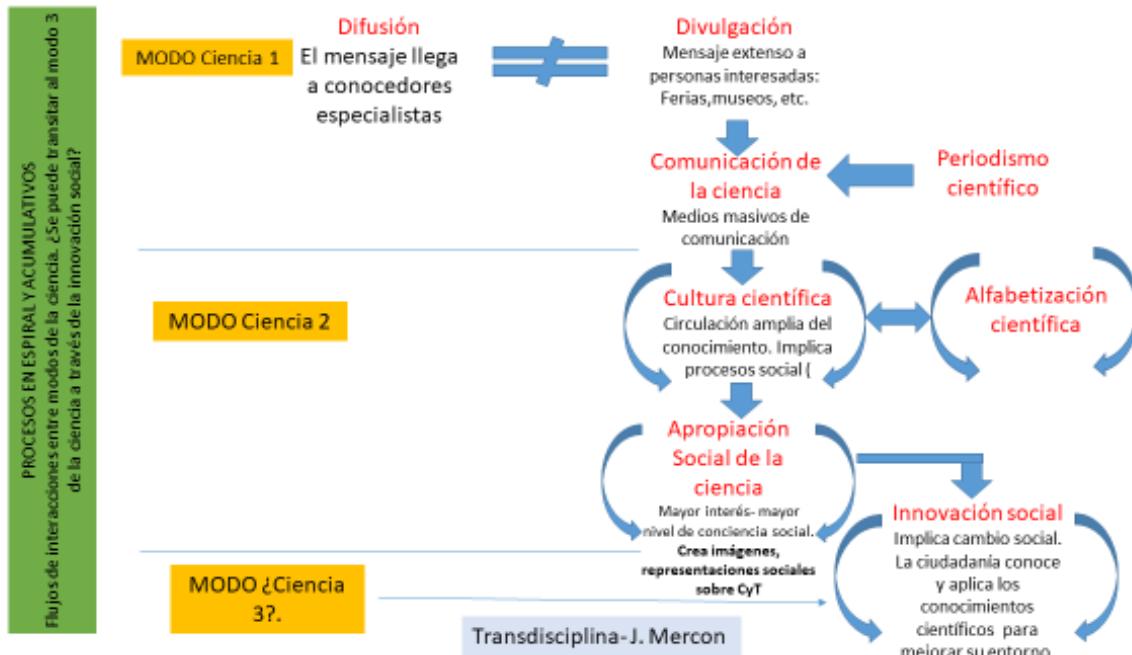
2.- El segundo punto, explorará el ejercicio de comunicación de la ciencia, específicamente en la transmisión de la biotecnología que genera ECOSUR. La comunicación de la ciencia será entendida en un sentido interaccional, por lo que es necesario apuntar que, no solo se trata de divulgación de la ciencia, sino de observar la manera en la que este tipo de comunicación potencializa procesos de cultura científica, entendida como la circulación amplia del conocimiento, que implica un proceso social en sí misma y que da pie a una apropiación social del conocimiento y, por consiguiente, una mayor incidencia sociocultural y catalizador de procesos de agencia en la sociedad, como se muestra en la figura 1 sobre los procesos de comunicación de la ciencia.

3.- Para el tercer punto, se explorarán y comprenderán los procesos y mecanismos de apropiación social del conocimiento biotecnológico generado en ECOSUR en las sociedades de frontera. La apropiación social de la ciencia emplaza una dimensión política en tanto genera acción social y capacidad de agencia, de apropiación, de accionar en el espacio público y, sobre todo de toma de decisiones. Para que se pueda hablar de apropiación social debe de haber un cambio social, tal como lo apuntan Gurrutxaga y Echeverría (2012) cuando hablan de otro concepto que se estará discutiendo en este trabajo: el de innovación social.

## Figura 1

### Procesos de comunicación de la ciencia

**Fig.1 Procesos de comunicación de la ciencia**

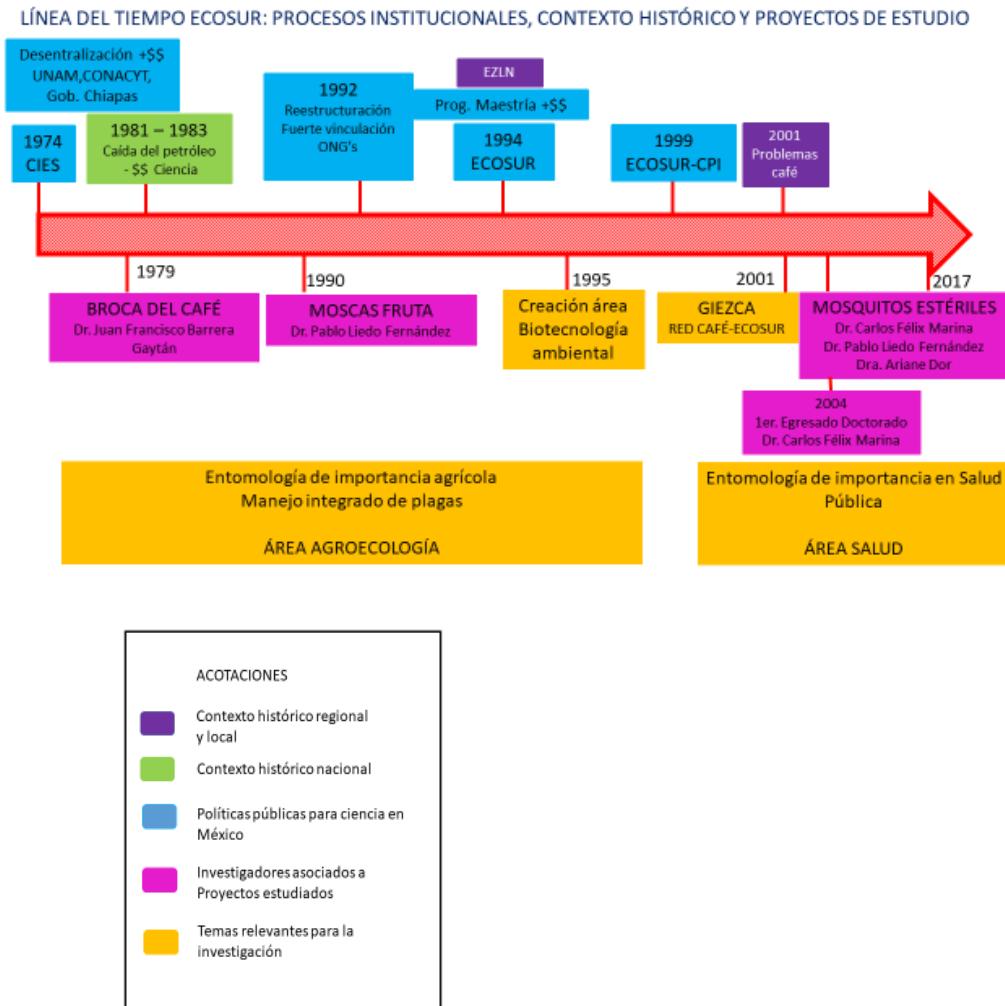


Fuente: Elaboración propia, 2022 a partir de Mazzaro 2010; Gurrutxaga and Echeverría 2012; Echeverría 2018; García 2015; Olmedo 2011.

Sin embargo, para que se observe un cambio en las conductas, prácticas o percepciones sociales será necesario un análisis a través del tiempo, ya que los cambios de esa naturaleza no son inmediatos, implican un largo proceso de construcción y apropiación, por tanto, será importante revisar la historia de ECOSUR desde su nacimiento en los años 70 del siglo XX hasta la fecha, a través de proyectos que hayan tenido un proceso intencionado de transferencia social del conocimiento biotecnológico como lo son: a) el proyecto de broca del café, b) el proyecto de esterilización de moscas de la fruta y c) el proyecto de mosquitos *Aedes aegypti* estériles, tal como se muestra en la figura que a continuación se presenta como un recurso visual para comprender los procesos situados en distintas esferas de la vida pública que inciden en los temas y proyectos de investigación dentro de ECOSUR.

**Figura 2**

**Línea del tiempo ECOSUR: Procesos institucionales, contexto histórico y proyectos de estudio**



Fuentes: Elaboración propia a partir de Tuñón Pablos, et. al., 2004; Valderrama, Brenda. 2021.

Uno de los retos de este trabajo es abrir el debate ético y político desde la sociología del conocimiento, tomando como ejemplos los proyectos de investigación sobre biotecnología que se han llevado a cabo en ECOSUR, además de registrar el impacto que todo esto tiene en los procesos de apropiación del conocimiento científico en sociedades de fronteras geopolíticas con grandes desigualdades sociales y rezagos educativos históricos.

A partir de estos tres ejes analíticos en los que se divide esta investigación se formula la pregunta de investigación: ¿Cómo son los procesos y mecanismos de producción-apropiación social del conocimiento biotecnológico en las sociedades de frontera y de qué manera estas sociedades comprenden y dialogan con estos conocimientos generados desde la academia, tomando como ejemplos tres proyectos de investigación de ECOSUR?

A continuación se muestra de forma esquemática en el Cuadro 2, la correspondencia entre los ejes discursivos, las preguntas y objetivos particulares y los aspectos observables que forman parte de la metodología en esta investigación.

**Cuadro 2**  
**Correspondencia entre ejes, preguntas, objetivos particulares y aspectos observables**  
**(metodología)**

Eje	Preguntas	Objetivos particulares	Aspectos observables
Eje de la institucionalización del conocimiento biotecnológico	¿Quiénes producen este conocimiento biotecnológico en ECOSUR? ¿Cuáles son los proyectos de biotecnología que incluyen transmisión del conocimiento científico a la sociedad? ¿De qué manera y para qué se	Caracterizar los proyectos de investigación biotecnológica que han realizado algún proceso de transmisión del conocimiento a la sociedad. Analizar el contexto institucional de la producción del conocimiento biotecnológico en ECOSUR como un	- Relaciones con otras instituciones académicas - Relaciones con CONACYT: Presupuestos; inversión para la investigación; incentivos económicos. - Políticas públicas para ciencia en México. - Perfiles de estudiantes a lo largo del tiempo - Generación de artefactos tecnológicos: Registro de patentes - Fabricación e innovación de instrumentos

	produce conocimiento biotecnológico en ECOSUR?	CPI en México y lo que ello implica.  Caracterizar y comprender las interacciones de este CPI a nivel regional, nacional e internacional con respecto a la generación del conocimiento biotecnológico ligado a los procesos de apropiación social de la ciencia.	necesarios para el campo de estudio.
Eje de la <b>comunicación</b> del conocimiento biotecnológico	¿Cuáles son los procesos de comunicación del conocimiento biotecnológico a las sociedades de la frontera sur?	Caracterizar las formas e interacciones en las que se lleva a cabo la transmisión del conocimiento biotecnológico en ECOSUR en las sociedades de la frontera sur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicaciones de divulgación.</li> <li>- Capacitaciones para grupos de la sociedad civil y otras instituciones no académicas.</li> <li>- Procesos y actividades de divulgación de la ciencia.</li> <li>- Atención al lenguaje que utilizan para comunicar la ciencia: carácter histórico.</li> <li>- Diseño de herramientas didácticas: carácter histórico</li> </ul>

<b>Eje mecanismos de apropiación social del conocimiento biotecnológico</b>	<p>¿Cómo se llevan a cabo los procesos de producción-apropiación de del conocimiento biotecnológico en ECOSUR?</p> <p>¿De qué manera las sociedades de la frontera sur comprenden y dialogan con estos conocimientos generados desde la academia?</p>	<p>Comprender de qué manera se llevan a cabo los procesos de producción-apropiación social de la ciencia en ECOSUR.</p> <p>Analizar y contextualizar las respuestas de las sociedades ante la apropiación social del conocimiento científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovación de instrumentos tecnológicos y utilizados en campo (¿Incluyen conocimientos tradicionales de las personas?)</li> <li>- Reconocimiento de procesos colaborativos de aprendizaje</li> <li>- Aceptación y utilización de herramientas biotecnológicas por parte de las personas no académicas.</li> <li>- Reconocimiento de un cambio social a partir del diálogo de saberes.</li> </ul>
---	---	---	---

Fuente: Elaboración propia. Pacheco-Soriano 2021. Protocolo de investigación. Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable. ECOSUR.

### III

Una característica primordial de las ciencias sociales es la reflexividad, en cuyo proceso cognitivo se quiebra la dicotomía entre sujeto/objeto del conocimiento y que forma parte del pensamiento crítico. La reflexividad en su acepción más amplia es ser capaz de mirarse a sí misma en un espejo de manera crítica, dinámica y recursiva. La reflexividad como ejercicio del pensamiento crítico comenzó particularmente en la Sociología y no en otra disciplina ya que, como lo enuncia Frausto:

El esquema de sujeto/objeto se vino abajo cuando se comenzó a observar a la sociedad, pues el objeto del conocimiento es un sujeto y el sujeto del conocimiento era al mismo tiempo el objeto. [...] Las ciencias naturales jamás cuestionaron este esquema hasta el siglo XX, pues no era tan evidente o tan claro. Al menos era lógico pensar que todo lo natural

era algo externo al sujeto y que la naturaleza no dependía totalmente del sujeto. (Frausto 2015: 201-202)

La postura marxista menciona que el conocimiento está directamente determinado por la pertenencia a una clase social, es decir, Marx nos ubica en el terreno del sujeto pensante y lo posiciona dentro de una dimensión política que es desde donde se construirá el conocimiento. Por su parte, las ideas de Mannheim (1941) ampliarían que el conocimiento no solo está dado por la clase social sino por grupos sociales. Esta idea fue recibida por la escuela estadounidense de donde nacen las ideas de Merton (1977) acerca de la sociología de la ciencia. Merton llevó al centro del análisis al mismo científico, pero lo hizo dentro de la institución de la ciencia vista como organización social.

A diferencia de lo que pensaba Mannheim sobre el científico solitario dibujado como un sabio ermitaño, Merton fue el primero en analizar la ciencia como una institución social en donde se conforman valores, reglas, costumbres y alianzas que el grupo social comparte para tener reconocimiento y honor dentro del gremio. A partir del paradigma mertoniano, se bifurcaron dos posiciones sociológicas: la estructuralista, en donde las influencias sociales impactan a la estructura y al desarrollo del conocimiento científico. Y la postura constructivista, en la cual se sostiene que todos los conceptos y productos elaborados por la ciencia son constructos sociales determinados por la historia y el contexto cultural. En esta línea teórica se inscribe el presente estudio.

Para Mannheim, la sociología del conocimiento tendría que analizar la perspectiva de un determinado grupo social y cómo ciertos factores no teóricos, es decir, sociales, afectan el contenido de su estructura categorial (Frausto 2015: 204). La propuesta perspectivista de Mannheim reforzó, por un lado, la característica de reflexividad de la ciencia y, por otro, abrió la puerta para lo que más tarde se llamaría constructivismo en la sociología del conocimiento (Berger and Luckmann 1966).

La escuela de Edimburgo, de corte claramente constructivista, pondría fin a la hegemonía mertoniana en la confección de los estudios de sociología del conocimiento. A partir de la influencia de Kuhn (2006), se empieza a conformar esta corriente interaccional que se enfocaría más tarde en estudios internos, que básicamente cuestionan la validez del conocimiento de la ciencia a partir de la discusión de la objetividad a través de la reflexividad. Ahora estos estudios

pertenecen a un campo interdisciplinario de la sociología de la ciencia los cuales se llaman Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología. En ellos, se cuestionan los valores mertonianos de universalismo, racionalidad y escepticismo, ya que la ciencia se encuentra en momentos históricos, contextualizados, situados y de manera clara se posicionan políticamente con los sujetos con los que interaccionan en el análisis de la realidad.

Sin embargo, el debate sobre la objetividad dentro de estos estudios de carácter constructivista correría el riesgo de ser señalado en extremo relativista, tal como lo apunta Haraway (1995). A pesar de ello, estos estudios poseen la posibilidad de desmarcarse del instrumentalismo que definió gran parte de la ciencia en el transcurso de su historia (Lyotard 1991).

A partir de estos cuestionamientos se conforma el programa *Fuerte*<sup>3</sup> (2) en la sociología del conocimiento a principios de la década 70 del siglo XX, que fue concebido para explicar las causas sociales del establecimiento de creencias en el seno de las controversias científicas. Entre los principales estudios científicos de este programa están lo de Shapin y Schaffer (2005) quienes se enfocan, ya no en las normas que mueven a los intereses de la ciencia, sino cómo los intereses mueven las normas de la investigación. Es en los últimos treinta años del siglo XX, cuando los sociólogos e historiadores comienzan los análisis incluyendo los intereses de clases sociales, lo que conlleva a pensar y analizar el inherente conflicto social y registrar las controversias entre los científicos. Poco a poco la idea de interés, transitó de la clase social a un actor-red que tenía mucho mayor autonomía y que podía incrustarse en diversos roles institucionales, incluyendo la vida académica.

Otro programa relativista de investigación fue la escuela de Bath con Harry Collins en donde se sostiene que, en general, la actividad científica acontece con controversias que se relacionan con diversos entornos como el económico, el político y el social. “Collins (1992) asienta que hay una gran diversidad de interpretaciones de lo empírico, dependiendo de la práctica social determinada (Collins, citado por Frausto 2015)”. Es decir, que existen diversas lecturas de lo empírico y por lo tanto el dato, dentro de la sociología de la ciencia, se construye a partir de la reflexividad y de la hermenéutica. Entonces, la propuesta es que nos demos cuenta de qué es lo que produce que una sola perspectiva prevalezca sobre otras. Aquí es donde se reconoce un plano que va más allá de quehacer científico, nos mueve hacia un terreno político, económico y social.

El programa *Fuerte* en su parte relativista sostenía tres puntos: a) documentar la flexibilidad

interpretativa de los resultados experimentales, mostrando el número de posiciones que son posibles entre el conjunto de científicos en una controversia; b) analizar el procedimiento en el que se llega a un acuerdo, mostrando cómo se da el proceso de negociación de la replicación y, c) relacionar el acuerdo científico con el contexto político. A partir de esta postura, comienzan otros sociólogos a discutir la postura relativista como Bruno Latour (1992) en donde se establece que la ciencia no opera con normas universales, sino que es resultado de reglas y normas circunstanciales. Estas reglas se visualizan en la comunicación y en la argumentación, en la negación y en la discusión entre colegas.

Latour, en las últimas décadas del siglo XX, plantea en *Ciencia en acción* (1992) que el actor, sujeto de la investigación y el investigador mismo, pertenecen a distintas redes y dimensiones, una de ellas es la política. Por lo tanto, el estudio del poder en la teoría del actor-red es fundamental, pues lo que se investiga son las estrategias de los distintos actores que luchan por imponer su interpretación de la realidad sobre los demás sujetos. El actor interactúa constantemente en una red, en un proceso de negociación y conflicto social que implica el manejo de recursos vía redes sociotecnológicas que constantemente producen cambios en la sociedad, por lo tanto, los contextos son determinantes para recrear la forma de la ciencia y la tecnología. Se genera entonces, una cultura de la complejidad y la transdisciplina en términos de Wallenstein (1997).

Es a partir de estos debates como se llega a la transculturalidad en los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en América Latina, en donde el Macroproyecto de la UNAM “Sociedad del conocimiento y diversidad cultural”, liderado por León Olivé es un referente obligado (Echeverría 2018: 190). Estos estudios refieren a un campo de producción académica cuyo interés “está constituido por los aspectos sociales de la ciencia y tecnología, tanto en lo que concierne a los factores sociales que influyen sobre el cambio científico-tecnológico como en lo que atañe a las consecuencias sociales y ambientales” (García et. al. 2001: 2). Dichos estudios encuentran resonancia con los planteamientos de las epistemologías del sur, en donde Santos (2009) hace un llamado a reconocer la diversidad de filosofías contextualizadas en el sur de las ciencias, es decir, una visión des-colonial de la práctica científica cuya resonancia encontró en el grupo de investigación de la UNAM, junto con universidades españolas, una postura en común desde la ciencia en habla hispana y comprometida con la sociedad. Menciona Olivé: “[...] pluralidad de mundos, pluralidad de modos de concebir el mundo y por lo tanto una multiplicidad

de prácticas, es decir, de modos de estar en el mundo” (Echeverría 2018: 198). Por lo que la propuesta de Olivé y su grupo de investigación es que se consolide, a través del tiempo, lo que llaman: comunidades iberoamericanas del conocimiento. El presente estudio se adscribe a dicha tradición académica.

#### IV

Para finalizar, valga señalar que es urgente continuar con el debate y análisis sistemático e interdisciplinario desde nuestro contexto latinoamericano acerca de la sociología de la ciencia y, por supuesto, es obligatorio para la investigadora, en tanto forma parte del cuerpo estudiantil de posgrado de ECOSUR, posicionarse políticamente como sujeta de conocimiento en una red interaccional con los sujetos de estudio, tal como lo apunta Haraway: “Lucho a favor de políticas y de epistemologías de la localización, del posicionamiento y de la situación en las que la parcialidad y no la universalidad es la condición para que sean oídas las pretensiones de lograr un conocimiento racional” (Haraway 1995: 335). De allí, precisamente derivará el poder heurístico de las ideas, de la comprensión de la complejidad desde un análisis posicional y posicionado. Lo parcialmente comprendido, dice Haraway (1995), es lo que contiene la objetividad en la ciencia, para ella el reconocimiento del sujeto (a) investigador (a) emerge el sujeto cotidiano, finito, contextual, local y contingente, es allí donde reside la reflexividad. La propuesta es transitar del relativismo a la situación. Pues es a partir de la contextualización y reconocimiento del sí mismo, del lugar que se ocupa como sujeta investigadora en una matriz en donde se atraviesan dimensiones políticas, económicas y sociales, lo que dará sentido y horizonte a esta investigación.

Tomando en cuenta la propia experiencia como parte de un grupo interdisciplinario de investigación para la transmisión de conocimientos sobre mosquitos estériles *Aedes aegypti* y su aceptación social en dos comunidades rurales del municipio de Tapachula, Chiapas, se ha podido vislumbrar que a partir de mejorar continuamente el diálogo entre investigadores (as) y ciudadanos (as) es necesario consolidar procesos desde una visión de ciencia colaborativa, tal como lo enunció la UNESCO (2021) en su declaratoria para mejorar la apropiación social de la ciencia en este siglo XXI. En ese sentido: a) es necesario continuar un análisis multidimensional, sistemático y consistente con respecto a la transferencia del conocimiento sobre biotecnología ofrecida y llevada a cabo en las poblaciones de frontera en donde ECOSUR se asienta como Centro de Investigación

Pública y, b) que ese análisis tome en cuenta los procesos de cambio social y el mapeo de redes e interacciones, vistos desde una visión histórica de las sociedades, la transdisciplina y el diálogo de saberes.

## Bibliografía

- Arias Pérez, José Enrique y Aristizábal Botero, Carlos Andrés. 2011. Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento y gestión*, N° 31
- Barrera-Figueroa, Blanca Estela; Peña-Castro, Julián Mario. 2019. ¿Qué es la biotecnología? *Ecofronteras*, vol. 23, núm. 67, pp. 2-5, ISSN 2007-4549 (revista impresa), E-ISSN 2448-8577 (revista digital).
- Berger P, Luckmann T. 1986. La construcción social de la realidad. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.
- Blanco, J. Rubén e Iranzo, Juan Manuel. 2000. Ambivalencia e incertidumbre en las relaciones entre ciencia y sociedad. España: Universidad Pública de Navarra. *Papers* 61, 89-112.
- De Sousa Santos, Boaventura. 2009. Una epistemología del sur. La reinvenCIÓN del conocimiento y la emancipación social. México: CLACSO, Siglo XXI 368 pags.
- Echeverría, B. 2001. Definición de la cultura. México: FCE, ITACA. 211 págs.
- Echeverría, Javier. 2018. Sociedades de conocimientos y valores: el proyecto de León Olivé. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, vol. 13, núm. 38, 2018, Junio, pp. 182-203 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Buenos Aires, Argentina
- Frausto Gatica, Obed. 2015. La sociología de la ciencia y la reflexividad científica. *Acta sociológica* No. 67. Mayo – Agosto, 2015, pp. 193 - 220.
- García Cruz, Juan Carlos. 2015. Hacia la construcción de un modelo de innovación intercultural. Una propuesta desde los estudios filosóficos y sociales sobre Ciencia y Tecnología. Tesis Doctor en Filosofía de la Ciencia. México: UNAM.
- García Palacios, Eduardo M.; González Galbarte, Juan Carlos; López Cerezo, José Antonio; Luján, José Luis; Martín Gordillo, Mariano; Osorio, Carlos; Valdés, Célida. 2001. Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual. *Cuadernos de Iberomérica*, OEI. 165 Vol. I. *Ciencia, tecnología, innovación y sociedad*

pags.

- González García, Francisco; Jiménez Liso, Ruth. S/F. Escribir ciencia para enseñar y divulgar o la Ciencia en el lecho de Procusto. España. Universidad de Almería
- González-Espinosa. 2014. ECOSUR en su aniversario 40-20. ECOFRONTERAS. Vol 18, núm 52, septiembre-diciembre 2014. México pags. 30-31
- Gurrutxaga, Ander; Echeverría, Javier. 2012. La luz de la luciérnaga. Diálogos de innovación social. Barcelona: Plaza y Valdés Editores pp. 366
- Haraway, Donna. 1995. “Conocimientos situados: la cuestión científica en el feminismo y el privilegio de la perspectiva parcial”. En: Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinvenCIÓN de la naturaleza. Madrid: Cátedra, pp. 313-339.
- Kuhn, Thomas Samuel. 2006. 3ra. Ed. La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de Cultura Económica
- Lyotard, Jean Francois. 1991. La condición posmoderna. Informe sobre el saber. Buenos Aires, Argentina: Red Editorial Iberoamericana; 68 p.
- Mazzaro, Cecilia. 2010. Comunicar la ciencia. Perspectivas, problemas y propuestas. PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica [en linea]. 2010, 2(2), 122-127.
- Mannheim, Karl. 1941. Ideología y utopía. México: Fondo de Cultura Económica. [1ra. ed. en español] 300 pags.
- Merton, R.K. 1977. Sociología de la ciencia. Madrid: Alianza [1973, 1ra. ed.]
- Olivé, León. 1988. Conocimiento, sociedad y realidad. Problemas del análisis social del conocimiento y del realismo científico. México: Fondo de Cultura Económica.
- Olivé, León. 2003. Los objetos biotecnológicos: concepciones filosóficas y consecuencias para su evaluación. Acta Bioethica, Universidad de Chile, Santiago, Chile: vol. IX, núm 1, pp 9 – 19.
- Olmedo Estrada, Juan Carlos. 2011. Educación y divulgación de la ciencia: tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia. 8 (2): 137 - 148
- Pescador Vargas, Beatriz. 2014. ¿Hacia una sociedad del conocimiento? Revista Med, vol. 22, núm. 2, 2014, pp. 6-7 Universidad Militar Nueva Granada Bogotá, Colombia
- Piñeiro, Juan. 2008. La Escuela de Edimburgo. V Jornadas de Sociología de la UNLP, 10, 11 y 12

- de diciembre de 2008, La Plata, Argentina. En Memoria Académica. Disponible en: [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.6325/ev.6325.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.6325/ev.6325.pdf)
- Shapin, Steven; Schaffer, Simon. 2005. El *Leviathan* y la bomba de vacío. Hobbes, Boyle y la vida experimental. Argentina: Universidad Nacional de Quilmes. 512 págs.
- Silva Flores, Martha Leticia; Ríos Llamas, Carlos. 2021. Aspiraciones y desencuentros de la innovación social y la Justicia Espacial. Año 3, núm 5, diciembre 2020 – junio 2021 pp. 103 – 123
- Tuñón Pablos, Esperanza; Barrera Gaytán, Juan Francisco; Islebe, Gerald; Suárez Morales, Eduardo (eds.). 2004. Conocer para desarrollar. 30 años de investigación en la frontera sur de México. México: ECOSUR, 264 págs.
- UNESCO. 2020 <https://es.unesco.org/fieldoffice/montevideo/DerechoALaCiencia/CienciaAbierta>  
Pag web consultada el 2 diciembre, 2021.
- Valderrama, Brenda. 2021. 360 grados. Una visión panorámica de la política científica en México 1985 – 2019. México: Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo; Miguel Ángel Porruá. 179 págs.
- Van Dijk, Teun A. (1999). “El análisis crítico del discurso”. En: Anthropos. Barcelona: 186, septiembre-octubre; 23-36.
- Wallenstein, Immanuel (coord.) 1996. Abrir las ciencias sociales. México: Siglo XXI. 114 pags.

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Se incluyen ideas que se recolectaron en la entrevista con el Dr. Antonio Saldívar. Director de Posgrados, CONACYT. 17, noviembre, 2021 además de las mesas redondas sobre Ciencia Abierta, RECEMEX, 19 y 26 noviembre, 2021. Ambos se llevaron a cabo por medio de la plataforma virtual ZOOM.

<sup>2</sup> *Idem*

<sup>3</sup> El Programa Fuerte (PF) o *Strong Program* por sus siglas en inglés, es parte de una nueva sociología de la ciencia que nace en Escocia, en Edimburgo, a comienzos de los años 70 del siglo XX, bajo la herencia intelectual de Durkheim y una amalgama de nociones de trabajos contemporáneos como los de Wittgenstein, Kuhn y Mannheim. Siendo sus exponentes emblemáticos David Edge, David Bloor y Barry Barnes (Piñeiro 2008). En esta corriente de pensamiento se discute directamente con la sociología de la ciencia acuñada por Robert Merton. Las categorías de análisis están directamente relacionada con la reflexividad de la ciencia.

# **Entre el desarrollo de nuevas disciplinas y la innovación: la biología sintética y la digitalización de las secuencias genéticas en México**

## **Between the development of new disciplines and innovation: synthetic biology and the digitization of genetic sequences in Mexico**

*Javier Pichardo Servín\**

**Resumen:** La biología sintética es parte de la revolución científica y tecnológica que actualmente estamos viviendo, desde hace una década ha estado en el centro de los debates y discusiones, en el caso de las nuevas aplicaciones que se desprendan de ella, como la digitalización de las secuencias genética, impactarán en el uso de los recursos genéticos y en los lineamientos del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), respecto a su objetivo de reparto justo y equitativo de los beneficios, ya que no se tendrá la obligación de retribuir con algún tipo de beneficio a los que son los guardianes de éstos.

**Abstract:** Synthetic biology is part of the scientific and technological revolution that we are currently experiencing, for a decade it has been at the center of debates and discussions, in the case of the new applications that emerge from it, such as the digitization of sequences will impact the use of genetic resources and the guidelines of the Convention on Biological Diversity (CBD), regarding its objective of fair and equitable distribution of benefits, since there will be no obligation to repay with any type of benefit those who are their guardians.

Palabras clave: Biología sintética; innovación; digitalización y secuencias genéticas.

### **Introducción**

La biología sintética se caracteriza por ser convergente y multidisciplinaria al articular como combinar una serie de tecnologías y conocimientos más allá de las ciencias biológicas, como las ingenierías e informática, la cual se presenta como otra solución con grandes potencialidades para mitigar los impactos del cambio climático y la crisis agrícola. Este desarrollo no sería posible sin

---

\* Doctor en sociología por la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Azcapotzalco, actualmente profesor de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Cuajimalpa, dentro del departamento de Ciencias Sociales. Líneas de investigación: impacto de nuevas tecnologías, biología sintética, bioseguridad y propiedad intelectual. Correo: javier.pichardo12@gmail.com

la injerencia de la ingeniería genética y la biotecnología moderna dados los progresos en las técnicas de secuenciación, decodificación, síntesis y edición genética, como su análisis a partir de nuevas tecnologías y plataformas digitales.

La biología sintética es parte de la revolución científica y tecnológica que actualmente estamos viviendo, la cual tiene el potencial de decidir el curso del conocimiento sobre los seres vivos, cuando se generen las condiciones técnicas y de conocimiento, al cuestionar conceptos centrales que son fundamentos de la biología. Esto se debe a que busca representar un cambio de paradigma al intentar diseñar los organismos a partir de la programación de sus funciones, desvaneciendo las fronteras y nuestra comprensión de lo vivo y lo no vivo, lo natural y lo artificial, ya que tiene la intención de crear nuevas formas de vida de forma asistida por programas de computación (Landeweerd y Peter, 2016; Macia y Solé, 2011).

Desde hace una década ha estado en el centro de los debates y discusiones respecto a su proceso de innovación, tocando temas como la soberanía de los recursos genéticos<sup>1</sup>, el acceso, distribución y participación de los beneficios, y el uso de la información digital de las secuencias genéticas. Actualmente se desarrolla bajo distintas controversias por la falta de claridad de los alcances, oportunidades y riesgos asociados a su práctica, principalmente por el desconocimiento de las funciones del Ácido Desoxirribonucleico (ADN) en articulación con otras secuencias genéticas y el comportamiento que tendrían las partes sintéticas en los organismos, ya que no se puede calcular el impacto de la modificación de un sólo gen o su creación en un organismo. Lo que ha generado distintas discusiones respecto a la falta de debates que den cuenta de las consecuencias no deseadas, principalmente en la biodiversidad y las economías en desarrollo, ante la falta de una regulación adecuada debido al temor de que los marcos actuales de bioseguridad no sean suficientes por la disparidad en las discusiones y aplicaciones ante sus avances tecnológicos.

Para los países en vías de desarrollo, muchas veces los nuevos conocimientos disciplinares se desarrollan y adoptan como agendas de investigación exógena. En el caso de la biología sintética, viene acompañada con nuevas problemáticas como es la biopiratería digital de los recursos genéticos, entendida como una nueva modalidad de saqueo, a partir de las nuevas aplicaciones que se desprendan de ella, como la digitalización de las secuencias genéticas, la cual impacta en el uso de los recursos genéticos y los lineamientos del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), respecto a su objetivo de reparto justo y equitativo de los beneficios, ya que no se tendrá la obligación de

retribuir con algún tipo de beneficio a los que son los guardianes de éstos recursos y conocimientos.

Se propone la agenda de los estudios sociales en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) como marco de análisis, los cuales permiten cuestionar las verdades absolutas, las formas de autoridad y la utilidad de los nuevos conocimientos, permitiendo analizar las prácticas y conocimientos asociados a la biología sintética, como sus efectos desde una perspectiva crítica con sus debidas limitaciones, poniendo en cuestionamiento la naturaleza de la disciplina, el uso y eficacia que puede tener para México bajo una perspectiva de innovación.

Los estudios CTS representan una visión alternativa de la narrativa dominante que se tiene sobre la biología sintética, permiten una renovación de la perspectiva en la que son abordados los nuevos conocimientos disciplinarios, analizando sus orientaciones, actores, intereses y aumentando la capacidad de comprensión, planteando nuevas interrogantes sobre las formas de gobernar si es posible los conocimientos científicos, para aminorar y gestionar sus riesgos, como una responsabilidad social para futuras investigaciones por parte de la comunidad científica.

Por lo cual, el objetivo del presente artículo es analizar los problemas relacionados con la bioseguridad a partir del Convenio de Diversidad Biológica, en las formas de acceso y participación de los beneficios a partir de la utilización de los recursos genéticos que traen consigo la biología sintética en México, resaltando las implicaciones de la digitalización de las secuencias genéticas para el país. En ese sentido, el presente trabajo se divide en cuatro apartados, en el primero se define qué es la biología sintética y se puntualiza algunas características, en el segundo se presentan los desafíos que trae la biología sintética en el tema de bioseguridad, en el terceo se discute el tema de la digitalización de las secuencias genéticas en el contexto del Convenio, en el cuarto se analiza el Convenio a partir del acceso a los recursos genéticos y participación de los beneficios, y por último, se presentan unas breves conclusiones.

## **1. ¿Qué es la biología sintética?**

La biología sintética se entiende mejor en el contexto de múltiples disciplinas que permiten la articulación y sinergia de conocimientos científicos como tecnologías, es una disciplina con apenas dos décadas que consiste en la aplicación de algunos principios de las ingenierías e informática que promueve la integración de diferentes objetivos, técnicas y conocimientos no sólo de las ciencias biológicas, por lo tanto, es una actividad que se ubica en la interacción e interfaz de la biología e

ingeniería, de ahí su carácter convergente (Andler *et al.*, 2008; Joly y Raimbault, 2014; Roco *et al.*, 2013).

Como pasa con otras disciplinas, es un conocimiento emergente dentro de las ciencias biológicas que está en constante cuestionamiento su estatus de disciplina, donde muchos de sus postulados son más teóricos que prácticos, no llegando a conformarse un cuerpo de conocimiento unificado. Opera en la frontera de la innovación tecnológica y las expectativas públicas al descomplejizar la vida mediante determinantes genéticos y reguladores clave, proporcionando una caja de herramientas de componentes genéticos reutilizables y conocimientos para manipular la materia (Durán, 2011; Kwok, 2010; Maiso *et al.*, 2016; Starkbaum *et al.*, 2015; Wang *et al.*, 2013).

Es el resultado de la generación de capacidades y conocimientos que permitieron la intervención sobre la materia viva a escalas cada vez más pequeñas, como técnicas de investigación que incrementaron los conocimientos de los seres vivos y los mecanismos a nivel molecular que eran base de los metabolismos en múltiples niveles -celular y multicelular-, y conocimientos consolidados en las ciencias biológicas con el fin de medir y organizar a través de la manipulación y/o modificación, creando insumos y procesos a nano escala, consecuencia de la escritura y reescritura de la información genética, lo que permite un mayor nivel de intervención y la posibilidad cuando se desarrollen las condiciones, de diseñar la biología y la vida (Diéguez, 2016; ETC, 2004; Maiso, 2013; Ribeiro, 2013; Ruiz y Moreno, 2012).

La biología sintética interpreta lo vivo por medio del paradigma ingenieril siguiendo con el modelo de los artefactos técnicos y el desarrollo de maquinaria, reduciendo en último término los procesos biológicos a un carácter mecanicista. El cual parte del supuesto de que los organismos se componen de estructuras independientes entre sí, las funciones orgánicas son engranajes que se articulan a una estructura mecánica que pueden ser ensambladas para obtener distintos productos a partir de que se sepa la funcionalidad de los componentes, lo que Maiso define como la metáfora de la programación, en la cual el ADN funciona como el software que enseña al hardware de cualquier organismo vivo en específico a su maquinaria celular los diferentes modos de evolucionar, crecer, funcionar y desenvolverse (Maiso, 2013:2016; Muñoz *et al.*, 2019; Nuño, 2016).

Por lo cual, se define como una disciplina emergente y convergente, un avance del conocimiento en las ciencias biológicas que se basa en la combinación de la ciencia y tecnologías

de edición genética, la cual es guiada por principios y herramientas estandarizadas de la ingeniería, es asistida por computadoras y programas informáticos para diseñar, fabricar, construir, programar, reprogramar o modificar estructuras de ADN, sistemas biológicos y organismos que sean funcionales e inexistentes (CDB, 2016; Luna, 2017; Thomas y Villa, 2016).

Tiene el objetivo de diseñar y crear formas de vida artificial a partir de mejorar las funciones de los organismos para que tengan la capacidad de responder a determinados estímulos, busca cambiar las funciones y programar nuevas modificaciones en el ADN de forma controlada, fiable y predecible para que se comporten diferente a los organismos ya existentes. Gradualmente busca deshacerse de la evolución como la conocemos para dar paso a la creación de organismos de *novo* desarrollando instrumentos estandarizados de tipo universal como los biobricks<sup>2</sup>, transitando de los procesos biológicos a procesos digitales más sencillos, precisos y rápidos que sean utilizados de forma rutinaria y mecánica en las ciencias biológicas (Alonso y Soto, 2014; Garro, 2016; Lee *et al.*, 2013; Macia y Solé, 2011; Nuño, 2016).

Actualmente se desarrollan principalmente dos aproximaciones de investigación a nivel mundial que son las más conocidas y financiadas, que reúnen comunidades de investigadores e ingenieros con la finalidad de controlar y normalizar los sistemas biológicos. En inglés son definidas como *bottom up* -de abajo hacia arriba- que busca la creación de comportamientos emergentes y se aplica en los estudios de química prebiótica como origen de la vida, y *top down* - de arriba hacia abajo-, que busca analizar los límites mínimos de viabilidad para que un organismo vivo sobreviva (Bensaude, 2013; Coenen, 2016; Murillo y Ruiz, 2016; Murray, 2014; Ruiz y Moreno, 2012).

Aunque hay que aclarar, que con la biología sintética no solamente plantea nuevas miradas que trascienden los paradigmas actuales sobre la vida, es una nueva forma de poder y un mecanismo de dominación en tanto el conocimiento sea visto como fuente de valor que se inserta en un nuevo patrón de acumulación, posibilitando mayores capacidades de decisión y control a quienes lo detentan, donde el conocimiento que se desprenda permitirá una renovación epistémica que no solo realizará transformaciones en la generación sino en la apropiación y aplicación de éste (Marquina y Nájera, 2015).

Si se cumplen las promesas, objetivos y programas de investigación que propone la biología sintética, tendrá el potencial de replantear los modos de producción del conocimiento, modificando

las relaciones de poder y distribución de la riqueza, aumentando las desigualdades y brechas existentes entre los países, dado que las economías desarrolladas tienen el control sobre las tecnologías más avanzadas y concentran la actividad de innovación partir de una red a nivel global de investigación, en contraste con los países en vías de desarrollo, los cuales carecen de capacidades tecnológicas ante la ausencia de políticas de innovación, carencia de infraestructura científica y de apoyo económico por parte de los gobiernos (Echeverría, 2003).

## **2. La bioseguridad en la biología sintética**

La biología sintética tiene distintas aristas que por sí solas representan un reto para el análisis de sus componentes que sobrepasan la complejidad técnica de su práctica. Su principal característica son las incertidumbres en materia de bioseguridad, derivadas del uso y aplicación de sus conocimientos, las consecuencias no deseadas y los riesgos por el uso de tecnologías para la modificación genética, efectos que no se pueden prever y entorno a las cuales se han desarrollado una serie de discusiones que han sobrepasado los laboratorios ante el temor de que los organismos sintéticos salgan de ellos (Friends of the earth *et al.*, 2012; Rebolledo, 2011).

Desde hace por lo menos una década la biología sintética ha estado en el centro de los debates y discusiones que se plantean respecto al desafío de la construcción de un marco de bioseguridad, que tome en consideración el contexto y las condiciones de los países donde se desarrolle, acorde a los peligros reales y necesidades de estos respecto a una regulación que vaya evolucionado con el desarrollo científico, ya que en las naciones megadiversas y en vías de desarrollo como México, son aún mayores las incertidumbres y peligros.

Si bien los Estados a través de la generación de políticas públicas y mecanismos de bioseguridad en contubernio con un número limitado de organismos internacionales tienen el objetivo de velar, regular y proteger el acceso, uso y transferencia de los recursos genéticos, como los conocimientos tradicionales, en la mayoría de los países los nuevos conocimientos disciplinares están teniendo una peligrosa desatención en las agendas sobre bioseguridad, al no incluir dentro de los debates las nuevas realidades tecnológicas. Por lo cual, la biología sintética se está desarrollando a partir de lagunas legales, donde los primeros esfuerzos de regulación están vinculados a las relaciones comerciales y el interés mercantil se superpone a las cuestiones de riesgo, lo que provoca una ausencia en la agenda legislativa y la falta de políticas que regulan,

normas o reglamenten su desarrollo, así como su aplicación (ETC, 2018; Rebolledo, 2011; Tula y Vara, 2013; Vercelli, 2009).

En el caso de México, estos vacíos lo ponen ante una situación de emergencia. Los riesgos asociados a los procesos y productos derivados de la biología sintética son mayores por el hecho de ser un país de gran biodiversidad, donde los lineamientos propuestos por el CDB no cubrirían en su totalidad las invenciones que se desprenden de ésta, ante el hecho de que no se requerirá el acceso físico a los recursos genéticos para que éstos puedan ser utilizados a partir del acceso virtual de la información genética a través de repositorios, bancos y bases de datos, en tanto que el desarrollo de la biología sintética ha superado de forma drástica las regulaciones actuales al no contemplar la trasmisión de la información a través de nubes informáticas o la digitalización de las secuencias genéticas (Augusto, 2012; Bellver, 2016).

Las nuevas aplicaciones que se desprendan de la digitalización de la información genética, impactarán en el uso de los recursos genéticos y en los lineamientos propuestos por el CDB con lo que respecta a su objetivo de reparto justo y equitativo de los beneficios, ya que no se tendrá la obligación de retribuir con algún tipo de beneficio a los que son los guardianes de éstos, como son las comunidades campesinas e indígenas. Por consiguiente, el acceso a la información digital de las secuencias genéticas promueve y abre nuevas ventanas de oportunidad respecto a las formas de biopiratería que puede pasar a una nueva modalidad, la biopiratería digital, la cual es más compleja porque va acompañada de la utilización de los conocimientos tradicionales respecto a su manejo y se desarrolla a partir de los vacíos jurídicos en los marcos de bioseguridad como de propiedad intelectual (ETC, 2018).

Esto plantea nuevos retos y desafíos ante las limitaciones específicas que podría tener el *Convenio* (1992) y el *Protocolo de Nagoya* (2010), en tanto que la biología sintética altera y amenaza las obligaciones contraídas por los países en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, así también las reglas en el acceso de los recursos genéticos y participación de los beneficios derivados de su uso, al no considerar dentro de sus postulados la transmisión digital de materiales biológicos o su información, donde los países como México serán los más perjudicados ante la carencia, en la mayoría de los casos, de tecnologías, infraestructura e investigación para acceder y explotar de forma independiente sus recursos, sin que estos sean utilizados por compañías transnacionales de forma ilegal, las cuales a su vez dependen en gran medida de estos y los protegen

bajo distintos marcos legales de propiedad intelectual (Augusto, 2012; ETC, 2016; Gadaleta, 2019; Grupo de trabajo internacional de la sociedad civil sobre biología sintética, 2011; Rebolledo, 2011).

A nivel mundial, se está desarrollando con poca regulación y control de sus consecuencias, sin un debate amplio e incluyente sobre las implicaciones y la trascendencia de sus posibles impactos, donde los debates deberán incorporar discusiones acerca de quién controla y es dueño del conocimiento, así como las tecnologías que se usan, y debatir si dicha disciplina a pesar de las promesas y áreas de oportunidad es socialmente aceptable o deseable para algunos países ante los posibles efectos negativos sobre su biodiversidad (Friends of the earth *et al*, 2012; Patricia *et al*, 2013).

La falta de análisis del impacto potencial de la biología sintética, aumenta sus riesgos y estimula los debates referentes al establecimiento de una política de bioseguridad enfocada en organismos sintéticos, que regule los mecanismos, las formas de acceso a los recursos genéticos, los procedimientos, técnicas, los desarrollos o sus derivados, generando tensiones jurídicas para la creación de una política de bioseguridad y las dinámicas de apropiación de los conocimientos tradicionales, dadas las distintas miradas que sobre los marcos regulatorios se tienen. Aún no existe un consenso sobre qué y cómo regular o instrumento regulatorio, jurídico o protocolo de evaluación de riesgos que norme el uso de los nuevos organismos desarrollados a partir de la biología sintética (Patricia *et al*, 2013; Vercelli, 2009; Wan, 2013).

### **3. La información digital de secuencias**

Desde el surgimiento del CDB hasta la actualidad pocos temas han sido tan controvertidos y discutidos dentro del mismo Convenio y las Conferencia de las Partes (COP) como la biología sintética, las discusiones se intensificaron desde la COP 10 (2010), donde las contrapartes y un conjunto de organizaciones comenzaron a impulsar el uso de nuevos conceptos. Uno de ellos fue el uso de información digital de secuencias o información de secuencia digital (DSI, por sus siglas en inglés), concepto que vio su origen a partir de las discusiones de un Grupo de Expertos Técnicos Ad Hoc (ATHEG, por sus siglas en inglés) dentro del CDB, el cual aún no ha alcanzado una definición, ya que se negocia la utilización de la palabra digital dado que limita su alcance, ante un análisis prospectivo que plantea que en un futuro los sistemas de información o almacenamiento no sean digitales (ETC, 2018; Oduardo *et al*, 2017).

Si bien la síntesis, transferencia y publicación de miles de secuencias genéticas que pueden ser compartidas entre investigadores de diferentes partes del mundo representa un adelanto tecnológico, atravesando las fronteras físicas que impone su uso, de igual forma posibilita la evasión de las reglas de bioseguridad con lo que respecta al Acceso a los recursos genéticos y la distribución justa y equitativa de beneficios derivados de su uso y aprovechamiento (ABS, por sus siglas en inglés), ante las limitaciones de las normas y reglas vinculantes que México suscribió y los riesgos que plantea la perspectiva *open* respecto al uso de la información (CDB, 2016; ETC, 2016; Rebolledo, 2011).

Dentro de la visión de innovación de la biología sintética, es posible la extracción del material genético *in situ* y su posterior transferencia por medios electrónicos sin tener que hacer una recolección, identificación taxonómica o almacenamiento de las muestras de forma física. Esta transición en las formas de acceder y hacer uso de los recursos genéticos representaría para México un aumento de la dependencia tecnológica ante las desigualdades en el acceso a nuevas tecnologías, donde los países desarrollados serían los principales beneficiados al sólo utilizar la información de los recursos genéticos, sin requerir su uso físico para desarrollar nuevos compuestos, existiendo el riesgo de que el país no obtenga ningún beneficio a pesar de que la información que originalmente se utilizó se sitúe dentro de sus fronteras por la protección por medio de patentes (Augusto, 2012; ETC, 2007).

Esto ha generado intensos debates en varios foros donde se discute la relevancia de las reglas de ABS, se plantean si la DSU está sujeta a las obligaciones de acceso a los recursos genéticos y participación de beneficios contemplados por el CDB y el Protocolo de Nagoya, al ser una cuestión intersectorial que afecta el cumplimiento de los tres objetivos que propone el Convenio al no cubrir dentro de sus postulados los temas de transferencias digitales que en el mediano plazo se volverán rutinarias dentro de la biología sintética. En todos estos debates sobresalen dos temas principalmente, el primero tiene que ver con la delimitación del concepto DSU para determinar su alcance respecto a si incluye la secuenciación de nucleótidos de ADN o toda la información de los recursos genético para incluirse dentro de un marco regulatorio para su uso apropiado en relación a otros términos, el segundo tema es el tratamiento de la DSU como recurso genético bajo la concepción del CDB para asegurar la distribución de beneficios y reducir los riesgos de la biopiratería digital (Brink y Van, 2021; Oldham, 2020; Sharma, 2012).

En el caso de la biología sintética, la DSIs es utilizado como un marcador de posición provisional para la información genética, la bioinformática, la información de las secuencias genéticas y sus datos. En tanto es un concepto en disputa que se busca que sea lo más expansivo posible con el fin de maximizar sus áreas de interés, hace referencia al intercambio de información de secuencia de ADN así como sus datos, como secuencias de nucleótidos con el fin de ampliar las discusiones (Brink y Van, 2021; ICC, 2019; Oldham, 2020).

La posición de la que parte el CDB respecto a la DSIs es primero aclarar el concepto para poder evaluar su alcance y las condiciones de uso de la información digital bajo el marco del Convenio y el Protocolo de Nagoya, los tipos de información que podrían incluirse en principio en el término son tanto la lectura como la secuenciación de ácidos nucléicos y sus datos asociados, la información sobre el ensamblaje de las secuencias, su anotación y mapeo genético, su expresión genética, los datos sobre las macromoléculas y metabolitos celulares, relaciones ecológicas y factores abióticos del medio ambiente, función y comportamientos, estructura, datos morfológicos y fenotipo, la taxonomía y las modalidades de uso. A pesar de su amplitud, se considera que el término no es el más apropiado para dar cuenta de la información que se pueden desprender del acceso y uso de los recursos genéticos, pero es viable su utilización de forma provisional en tanto se discuta y se avala otro (Brink y Van, 2021; CBD, 2018).

Respecto a la biopiratería digital algunos países industrializados y con fuerte presencia de poderosas industrias en biotecnología como Canadá, cuestionaron si la DSIs debería incluirse en los debates y acuerdos internacionales relacionados con ABS, bajo el argumento de que la creación de nuevas reglas que normen el acceso así como uso de los recursos genéticos y en específico la información digital de las secuencias, obstaculizará seriamente la investigación y desarrollo. Para el caso de México, si bien es un problema la existencia y creación de varios sistemas de intercambio de información donde se puede obtener de forma libre el acceso a la información digital de los recursos genéticos, al ser un país en vías de desarrollo, persiste el problema del acceso a las nuevas tecnologías, lo que pone al país en una desventaja competitiva con las naciones industrializadas para hacer usos de estos recursos genéticos (CDB, 2018b).

Si bien las contrapartes del CDB tienen la libertad de fijar su posición con respecto a la DSIs en lo que consideren que el Convenio y el Protocolo no llegan a cubrir, y ante la ausencia de mecanismos simples y claros que normen las transferencias virtuales, es necesaria la discusión en

la búsqueda alternativa de un régimen normativo, donde uno de los primeros pasos sea establecer que la DSI está sujeta a ABS como parte de los requisitos de patentamiento, la equivalencia conceptual de los recursos físicos y digitales para acceder a los beneficios, la actualización de los tratados y convenios donde se hable de las reglas relacionadas con el reparto de beneficios así como el acceso a los mismos, que contemple la biología sintética y la digitalización de las secuencias genéticas, y por último, la restricción a las patentes hasta saber el origen de los recursos genéticos para que se dé una implementación de los acuerdos y protocolos. Estas medidas estarían enfocadas al sistema internacional de bioprospección y a los países industrializados que no hayan suscrito los acuerdos de acceso a los recursos genéticos y participación de los beneficios, ya que de manera nacional la comunidad científica en su mayoría trabaja con los recursos locales en comparación con las empresas transnacionales (Brink y Van, 2021; CDB, 2018; ETC, 2018; Gadaleta, 2019; Grupo de trabajo internacional de la sociedad civil sobre biología sintética, 2011).

En el caso de México, es urgente establecer en el país reglas que sean fáciles de entender y respetar, que permitan la investigación y el desarrollo tanto de uso comercial como no comercial, facilitando el acceso sin imponer una regulación coercitiva que afecte a los usuarios potenciales, pero privilegiando la investigación nacional. Para alcanzar esos objetivos, México tendría que desarrollar capacidades de monitoreo de las cuales carece, donde la posición de la instancia rectora con lo que respecta a la bioseguridad, la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), es similar a la que plantea el CDB respecto a la utilización de la DSII, como medio de aproximación para discutir los procesos y consecuencias respecto al uso de los recursos genéticos, sin embargo, es necesario abordar las discusiones de una definición que contemple las diferentes aristas ante la confusión que podría generar el término digital. Actualmente como parte de los lineamientos del Protocolo de Nagoya, no se cuenta con información donde se establezca un acuerdo de repartición de beneficios a partir de la DSII a nivel nacional (Brink y Van, 2021; CIBIOGEM, 2019; ICC, 2019; Oldham, 2020).

Por último, determinar el grado de utilización de la secuencia sintética en el desarrollo tecnológico para poder equiparar un beneficio como lo marca el ABS, lo cual sólo se puede realizar separando todas las piezas y secuencias del producto final. En el caso de México, sería una actividad complicada de desarrollar por la falta de personal calificado en el rastreo de secuencias genéticas y no por la falta de capacidades computacionales, así como el desconocimiento muchas

veces de los investigadores de la ubicación geográfica original al ser recursos transfronterizos, lo que dificulta el rastreo, trazabilidad y el establecimiento de los países de origen (Gadaleta, 2019; Medina y Mena, 2008).

Por lo cual, existe la complejidad en el rastreo en el origen de la información por la digitalización del material genético utilizado para generar un producto, la trazabilidad de los organismos o secuencias sintéticas parece ser una tarea complicada por la falta de herramientas, mecanismos y metodologías que permitan determinar el grado de injerencia en comparación con el material físico de un recurso genético digital, lo que multiplica el riesgo de que el país no obtenga ningún beneficio de la utilización de recursos que se encuentran dentro de sus límites territoriales por parte de naciones que no sean firmantes de los acuerdos internacionales o empresas ante el desconocimiento del CDB o el Protocolo de Nagoya (Augusto, 2012; CDB, 2016; Instituto de Investigación Alexander von Humboldt, s/f).

#### **4. El Convenio de Diversidad Biológica en México: acceso a los recursos genéticos y participación de los beneficios**

Durante casi treinta años, se han desarrollado y entrelazado distintos mecanismos, convenios y protocolos a nivel internacional que han sistematizado y son la base de las negociaciones que norman el acceso a la biodiversidad, el intercambio de los recursos genéticos y la repartición de beneficios que muchos países como México han suscrito, los cuales parten del principio de que las naciones tienen la soberanía de los recursos genéticos que se encuentran dentro de sus fronteras (ETC, 2007; Domínguez, 2013; Gaviño, 2016).

El principal marco de referencia es el *CDB elaborado en 1992, que planteó por sí mismo un antes y un después, al definir los mecanismos de control, el acceso y asignación de derechos respecto a los recursos genéticos, reconociendo a los Estados como los entes soberanos de ellos y definiendo las reglas de ABS*. Posteriormente sigue en importancia el Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la Biotecnología (2003), que regula los movimientos transfronterizos de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) y busca proteger de los riesgos de estos a la biodiversidad. Del CDB también se desprende el Protocolo de Nagoya e instrumentos complementarios, donde *gran parte de su interés y atención se concentra en los esfuerzos para elaborar, negociar y aplicar un régimen internacional sobre ABS* (Gaviño, 2016; Grupo de trabajo

internacional de la sociedad civil sobre biología sintética, 2011; Ruiz, 2011).

*Pero con la legislación por sí misma no se alcanzarán los objetivos de participación justa y equitativa del uso de recursos genéticos, esto se debe a que en los avances tecnológicos como la biología sintética, los conocimientos avanzan más rápido que las regulaciones, lo que plantea la necesidad del establecimiento, si es posible llegar a un consenso entre las partes y grupos interesados, de una política de regulación o lineamientos para el caso de México, ante las brechas de regulación y bioseguridad respecto al acceso así como el uso de organismos o componentes derivados de estas disciplinas (González, 2018; Ruiz, 2011).*

Con la evolución de la biología sintética en la última década, el crecimiento de la genómica, el desarrollo de nuevas herramientas para sintetizar químicamente genes que son cada vez más rápidas y asequibles, la disponibilidad de la información digital de las secuencias en bancos de datos de fácil acceso y muchas veces exclusivo de las empresas, universidades y centros de investigación, así como la secuenciación digital y la descarga de información por Internet para su posterior reconstrucción en los laboratorios, plantea cambios importantes que ponen entre dicho, alteran y vuelven obsoleto el tercer objetivo del CDB (Bagley, 2015; Jaimes et al, 2010).

Debido al propio desarrollo y alcance tecnológico de la biología sintética que incorpora nuevas capacidades de secuenciación y uso de los recursos genéticos de forma digital, también anula los esfuerzos en la implementación del Protocolo de Nagoya sobre ABS, por el hecho de que la mayoría de los marcos jurídicos y de bioseguridad de los países no están siendo actualizados para analizar e incluir las realidades técnicas en el caso de la biología sintética (CIBIOGEM, 2019; ETC, 2018; Grupo de trabajo internacional de la sociedad civil sobre biología sintética, 2011).

Ante los retos que se presentan con la biología sintética para el cumplimiento del CDB y el Protocolo de Nagoya en México, trae una oportunidad al gobierno mexicano tanto para actualizar así como modificar sus estrategias de ABS, con el objetivo de proporcionar seguridad jurídica con la elaboración de reglamentos claros y simples ante la falta de capacidades de implementar los convenios y protocolos vigentes, por la dificultad de llevarlos a cabo debido a su falta de entendimiento, como es el caso del Protocolo de Nagoya, que permitan la protección de los recursos genéticos e incorporen de forma sistemática los conocimientos que la biología sintética traen consigo a partir de la digitalización de las secuencias genéticas (CDB, 2016; Sharma, 2012).

En México, la mayoría de las discusiones sobre la biología sintética están vinculadas al

tema de bioseguridad y principalmente los impactos sobre la biodiversidad ante el temor de los riesgos y peligrosos en el medio ambiente por eventos derivados de liberaciones accidentales. A pesar de ello, se ha quedado atrás en los debates ante los avances científicos de los últimos años ya que muy pocas secretarías de Estado abordan los efectos dañinos sobre nuestra economía en desarrollo y las consecuencias de la digitalización de las secuencias genéticas (Domínguez, 2013; Romeo, 2010; Sharma, 2012; Villa, 2019).

Ante las consecuencias que podría tener la adopción así como el uso de los conocimientos de la biología sintética en el acceso a los recursos genéticos y la participación de los beneficios en México, sobresalen principales dos problemas, aunque no son los únicos: el primero tiene que ver con la regulación de los riesgos potenciales, lo que plantea la necesidad de desarrollar una reglamentación específica para el país, y el segundo es la cercanía con E.U., el cual no es signatario del CDB, lo que afecta los marcos regulatorios y los esfuerzos en ABS ante la posibilidad de una apropiación indebida de los recursos y la complejidad de rastreo del origen de la información por su digitalización así como su posterior uso con fines de lucro.

Por otro lado, el principal tema que ha causado conflictos, desacuerdos y discusiones en torno a la regulación de los recursos genéticos, es lo que tiene que ver con los mecanismos y las formas para acceder a estos como lo propone el CDB como el Protocolo de Nagoya, en las cuales se han unido de manera internacional al debate de la gobernanza de la biología sintética, el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico del Convenio, ante el peligro de que los productos o servicios derivados de ella tengan una aplicación distinta a la que le fue concebida, permitiendo un uso malintencionado y un grave riesgo para la biodiversidad biológica del mundo (Hidalgo, 2016; Rebolledo, 2011; Sharma, 2012).

Si bien se cuenta con una ley de bioseguridad vigente en el país así como leyes que abordan algunos aspectos de la regulación de la biología sintética, no hay un aparato, mecanismos o metodología de supervisión que sea exhaustiva, donde la posición del gobierno y de la comunidad científica nacional en torno al tema, plantea que el marco actual sobre bioseguridad es aplicable para la disciplina, donde los desarrollos de organismos sintéticos entran dentro del reglamento que ya se tiene sobre OGM al ser similares, lo único que cambia es la forma de abordar el diseño de nuevos entes, o en su defecto hacer una análisis de caso por caso ya que algunos procesos y productos son similares a otras áreas ya intervenidas (ETC, 2012; Domínguez, 2013; Gaviño,

2016).

Algunas voces críticas al desarrollo y adopción de la biología sintética en el país cuestionan y ponen en entredicho los marcos actuales de bioseguridad ante la ausencia de una regulación efectiva, si bien los mecanismos de evaluación de riesgos y el análisis de costo beneficio pueden ser en principio aplicables y proporcionar una base para su evaluación, a mediano plazo sus avances los harán obsoletos e inadecuados para proteger los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales, lo cual plantea la necesidad de adaptar los métodos de evaluación vigentes o crear nuevos (Friends of the earth et al, 2012; Grupo de trabajo internacional de la sociedad civil sobre biología sintética, 2011; Villa, 2019).

Por lo cual, los retos que se le presentan al Estado mexicano para el desarrollo de un marco de bioseguridad que sea innovador, con fines socialmente deseables así como aceptados y que oriente el desarrollo de la biología sintética poniendo límites adecuados desde las primeras fases por los posibles usos y abusos en la investigación, facilitando el acceso y uso de los recursos genéticos sin renunciar a su control y monitoreando su apropiación indebida sin imponer trabas burocráticas a los investigadores, el primero tiene que ver con la apertura al debate y la participación de nuevos actores sobre las opciones de gobernanza para regular el uso malintencionado de las herramientas y conocimientos, que permita una discusión amplia donde se comenten los avances tecnológicos, los beneficios y afectaciones de su adopción para el país, se equilibren los riesgos potenciales a la biodiversidad y ponga en cuestionamiento la realización de algunos experimentos por su peligrosidad y alcance (Romeo, 2010; Ruiz, 2011; Saukshmaya y Chung, 2011; Starkbaum et al, 2015; Trump, 2017; Zwanenberg, 2013).

Con el objetivo de generar un marco de regulación integral que incluya tanto instrumentos jurídicos, perspectivas sociales y éticas, se tiene que reconocer la complejidad de la biología sintética por abarcar y cruzar distintas disciplinas, diseñando sistemas de evaluación de riesgo acorde a las necesidades del país ante la deficiencia de los que actualmente se utilizan en el análisis de los OGM, a partir de un continuo aprendizaje basado en evidencia científica, dando seguimiento a los eventuales riesgos y teniendo la voluntad política de modificarlo en función de como se vaya desarrollando la técnica (Alonso y Soto, 2014; Asociación Mexicana de Biología Sintética A.C, 2011; González, 2018; Rebolledo, 2011).

Un segundo reto que se presenta como un problema para la regulación de la biología sintética en México es su definición. Es necesario que se tenga una discusión pública amplia respecto al concepto y su alcance, ya que de ahí se partirá para alejarse de los marcos de bioseguridad vigentes y se establecerán los mecanismos y metodologías de monitoreo, las fases de evaluación y control de las secuencias sintéticas, así como los productos y servicios que requieran regularse (Friends of the earth et al, 2012; Rebolledo, 2011).

Un tercer reto sería generar dinámicas de participación dentro de las estructuras gubernamentales en todos los niveles para reducir los riesgos y las consecuencias negativas, por la necesidad de adecuar el principio de precaución<sup>3</sup> que requiere el desarrollo de mecanismos específicos ante las características de la biología sintética por el estado actual del conocimiento, la falta de certeza y de elementos científicos que permitan determinar con exactitud el riesgo. Para ello es indispensable la coordinación entre investigadores, legisladores, autoridades, formuladores de políticas públicas, asociaciones civiles, pueblos y comunidades para aminorar los conflictos, así como estructuras de asesoramiento científico y tecnológico que no sólo apoyen en esos temas sino también asesoren jurídicamente sobre el marco nacional e internacional a los interesados. Esto viene acompañado de la generación de nuevas capacidades de infraestructura y logísticas en la detección e identificación de organismos sintéticos para darles seguimiento, como la formación de los funcionarios con respecto a la vigilancia necesaria ante su desconocimiento de la ley (Friends of the earth et al, 2012; Gadaleta, 2019; Romeo, 2010).

Un cuarto reto es la armonización de las leyes o normas que se pueden establecer de forma específica o complementaria para la biología sintética en México, para determinar si es aplicable bajo los parámetros legales vigentes evitando sobrerregulaciones contradictorias y que impongan carga administrativa adicional a las estructuras que se encarguen de la normatividad y vigilancia, esto se debe ante la diferencia que se establece respecto a la información natural basada en reglas vinculadas tanto con la economía como con la política, en contraposición a la información digital y los principios ABS creados para la protección de los recursos genéticos, lo que plantea desafíos jurídicos que requieren de un cuerpo especializado que ayude a clarificar dichas problemáticas (Gaviño, 2016; Rebolledo, 2011; Ruiz, 2011).

El quinto reto que se presenta en el acceso a los recursos genéticos y participación de los beneficios es la cercanía física principalmente con Estados Unidos, el cual no es signatario de

algunos tratados, pero sí tienen injerencia en ellos a partir de terceros en las discusiones que reglamentan su uso a nivel internacional. El cual usa de forma significativa los recursos genéticos para sus investigaciones y se beneficia de la información digital donde muchas veces los investigadores de estos países desarrollados alimentan las bases de datos con nueva información sin conocer las leyes sobre la divulgación de origen de algunas naciones o los mecanismos de distribución de beneficios (Villa, 2019).

### **A modo de conclusiones**

Ante la carencia de un marco regulatorio al menos en el país que considere a la biología sintética de forma específica, es necesario desarrollar nuevas disposiciones de bioseguridad por la insuficiencia que tendrían los instrumentos vigentes para comprender su alcance así como los riesgos a partir de las digitalización de las secuencias genéticas, como una discusión amplia sobre las implicaciones y la creación de marcos regulatorios adecuados al país, donde los intereses y problemáticas marquen las agendas de investigación y no así los grandes conglomerados empresariales.

A medida que se vayan diversificando sus usos, será más urgente nuevos marcos regulatorios o la adecuación de los existentes, por la ausencia de una repartición justa y equitativa de los beneficios derivada de una apropiación indebida, consecuencia del presente marco normativo de regulación y los instrumentos de bioseguridad vigentes que carecen de margen de maniobra para cumplir con los objetivos del CDB, lo cual deja al país con una capacidad limitada de seguimiento donde los impactos de la biología sintética dependerán en gran parte del marco legal que el gobierno adopte en los próximos años.

La biología sintética plantea la necesidad de crear e instaurar nuevas capacidades de detección, identificación y monitoreo de organismos o sus derivados, ante el problema de las técnicas actuales sean superadas por las características de los organismos sintéticos, así como las competencias reguladoras de las DSI ante las consecuencias no deseadas que su adopción podría traer. Es necesario crear estructuras y mecanismos normativos que a la par permitan el uso y acceso de los recursos genéticos, pero permitan la participación de beneficios principalmente sobre los recursos tradicionales ante los vacíos y deficiencias específicas del CDB y el Protocolo de Nagoya, como formar a los investigadores ante del marco normativo y legal de bioseguridad, dándoles

herramientas, mecanismos y metodologías de análisis claras como sencillas de entender y llevarse a la práctica.

Por lo cual, no solamente se requiere analizar los riesgos y efectos negativos que traería el uso de la biología sintética ante la falta de regulación que oriente su devenir científico y gestione las contingencias asociadas, sino también es necesario expandir el foco de discusión que permita darle cara a las incertidumbres y distribuir responsabilidades, estableciendo procedimientos transparentes en situación de duda. En el plano ideal para México, se requería el desarrollo e implementación de una regulación que considere los riesgos específicos de la biología sintética que sea ejecutable y que se le pueda dar seguimiento judicialmente, que a su vez controle y reduzca las consecuencias asociadas al uso de sus conocimientos, principalmente lo que tiene que ver con la biopiratería digital por el uso de información de las secuencias, donde los riesgos sean evaluados bajo tres principios: la bioseguridad, biocontención -controles de riesgo- y la bioética.

## Bibliografía

- Andler *et al*, Daniel, (2008), *Converging Technologies and their impact on the Social Sciences and Humanities*, Germany, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Alemania.
- Alonso, C., y M., Soto, (2014), “Biología sintética: Aspectos científicos y sociales”, en *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, núm. 148, julio-agosto, pp. 01-10.
- Asociación Mexicana de Biología Sintética A.C, (2011), *Vigilancia competitiva de las Naciones: Estrategias, Políticas y Acciones nacionales para biología sintética en países desarrollados*, Asociación Mexicana de Biología Sintética A.C, México.
- Augusto, C., (2011), “Patentando ADN”, en *Revista la Propiedad Inmaterial*, núm.15, noviembre, pp.47-59.
- Bagley, Margo, (2015), *Digital DNA: The Nagoya Protocol, Intellectual Property Treaties, and Synthetic Biology*, Wilson Center, E.U.
- Bellver, V., (2016), “Biología sintética: contexto jurídico y políticas públicas”, en *Revista de Filosofía Moral y Política*, núm. 55, julio-diciembre, pp. 637-657.
- Bensaude, B., (2013), “Discipline building in synthetic biology. Studies in History and Philosophy of Science”, in *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*,

pp. 122-129.

Brink, M., y T., Van., (2021), “Practical consequences of digital sequence information (DSI) definitions and access and benefit-sharing scenarios from a plant genebank’s perspective”, in *Plants People Planet*, pp.01-10.

CIBIOGEM, (2019), *Contexto general de la “información digital sobre secuencias” y la biodiversidad*, CIBIOGEM, México.

Coenen, C., (2016), “El discurso sobre la biología sintética y la innovación responsable: observaciones desde una perspectiva histórica”, en *Revista de Filosofía Moral y Política*, núm. 55, julio-diciembre, pp.393-407.

Convenio sobre la Diversidad Biológica, (2016), “Información digital sobre secuencias de los recursos genéticos”, disponible en chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fww.cbd.int%2Fdoc%2Fdecisions%2Fcop-14%2Fcop-14-dec-20-es.pdf&clen=178925, consultado 28 de octubre de 2022.

-----, (2018), “Informe del órgano subsidiario de asesoramiento científico, técnico y tecnológico sobre su 22<sup>a</sup> reunión”, disponible en chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fww.cbd.int%2Fdoc%2Fc%2F7843%2Fe0e5%2Fd0fbff7006e280ce9d32df79%2Fsbstta-22-12-es.pdf&clen=1796312&chunk=true, consultado 10 de octubre de 2022.

-----, (2018b), *Secuencias genéticas digitales: Tema clave para el Convenio sobre Diversidad Biológica*, Informe para los delegados del CBD, Centro Africado para la Biodiversidad, ETC y Red del Tercer Mundo.

Diéguez, A., (2016), “La biología sintética y el imperativo del mejoramiento”, en *Revista de Filosofía Moral y Política*, núm. 55, julio-diciembre, pp. 503-528.

Domínguez, Daniel, (2013), *Directrices rumbo al establecimiento de políticas públicas en materia de biología sintética en México*, trabajo para obtener el título de Ingeniero Biotecnólogo, IPN, México.

Durán, S., (2011), “Cinco preguntas sobre biología sintética”, en *Encuentros en la Biología*, núm. 136, diciembre, pp. 67-68.

Echeverría, Javier, (2003), *La revolución tecnocientífica*, F.C.E., España.

- Erosion, Technology, Concentration Group (ETC), (2004), *La inmensidad de lo mínimo: Breve introducción a las tecnologías de nano escala*, México, ETC.
- , (2007), *Ingeniería Genética Extrema. Una introducción a la biología sintética*, ETC, México.
- , (2012), *Biología sintética*, disponible en [http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/synbio\\_ETC4COP11\\_esp\\_v1.pdf](http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/synbio_ETC4COP11_esp_v1.pdf), consultado 28 de octubre de 2022.
- , (2016) *La biología sintética y el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB). Cinco decisiones clave para la COP 13 y la COP-MOP 8*, disponible en <https://www.etcgroup.org/es/content/la-biología-sintética-y-el-convenio-sobre-diversidad-biologica-cdb>, consultado 25 de octubre de 2022.
- , (2018), *Secuencias genéticas digitales: Tema clave para el Convenio sobre Diversidad Biológica*, Informe para los delegados del CBD, Centro Africado para la Biodiversidad, ETC y Red del Tercer Mundo.
- Friends of the earth *et al*, (2012), *Principios para la supervisión de la biología sintética*, CS Fund y la Fundación Appleton.
- Gadaleta, P., (2019), “Desafíos en la gobernanza de la información digital de secuencias de los recursos genéticos: el rol del asesoramiento científico”, disponible en <https://www.ingsa.org/wp-content/uploads/2019/07/Patricia-G.-Gadaleta-INGSA-LAC-Essay-2019.pdf>, consultado 25 de octubre de 2022.
- Garro, G., (2016), “Biología sintética. Una nueva era genómica más allá de los transgénicos”, en *Investiga TEC*, septiembre, pp. 03-04.
- Gaviño, María, (2016), *Implicaciones Jurídicas de la Biología Sintética y las Necesidades de su Regulación*, tesis para obtener el grado de doctora en derecho ambiental por la Universidad de Alicante, España.
- González, Rosa Inés, (2018), *Entre el Ser o no Ser OGMS: Edición genómica mediante CRISPR-cas9. Regulación y mejoramiento genético en plantas, la redefinición del concepto de organismo genéticamente modificado*, tesis para obtener el grado de doctora en Sociología por la UAM-Azcapotzalco, México.
- Grupo de trabajo internacional de la sociedad civil sobre biología sintética, (2011), *Impactos*

*potenciales de la biología sintética en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad,* contribución al Convenio de Diversidad Biológica.

Hidalgo, M., (2016), “Las impresoras 3D: Un desafío en la lucha de la proliferación de armas de destrucción masiva”, en *Instituto Español de Estudios Estratégicos*, pp. 01-07.

Instituto de Investigación Alexander von Humboldt, (s/f), *Biología sintética*, disponible en <https://bch.cbd.int/database/record.shtml?documentid=107975>, consultado 15 de septiembre de 2022.

International Chamber of Commerce (ICC), (2017), *Digital Sequence Information and the Nagoya Protocol*, ICC Submisión to the CDB.

Jaimes *et al*, C., (2010), “Biología sintética: aplicaciones y dilemas éticos”, en *III Congreso Internacional de la REDBIOÉTICA UNESCO para América Latina y el Caribe*, del 24 al 26 en la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Joly, P., y B., Rimbault., (2014), “Biología sintética y ciencias sociales, un diálogo difícil”, en *Investigación y Ciencia*, núm.457, pp.60-64.

Kwok, R., (2010), “*Five hard truths for synthetic biology*”, in *Nature*, january, pp. 288-290.

Landeweerd, L., y T., Peters, (2016), “La biología sintética: cambio de juego en la propiedad intelectual”, en *Revista de Filosofía Moral y Política*, núm. 55, julio-diciembre, pp. 577-593.

Lee *et al*, Bo, (2013), “Emerging Tools for Synthetic Genome Design”, in *Mol.Cell*, mún.35, mayo, pp. 359-370.

Luna, Jesús., (2017), *Presentación de tectones moleculares sobre partículas tipo virus*, tesis para obtener el grado de licenciado en biología por la UNAM, México.

Macia, J., y R., Solé, (2011), “Presente y futuro de la Biología Sintética”, en *LYCHNOS*, núm. 05, junio, pp. 56-59.

Maiso *et al*, J., (2013), “Diseñar la biología: Retos éticos, filosóficos y políticos de la biología sintética”, *Revista Internacional de Filosofía: Suplemento 18*, pp.303-3015.

-----, (2016), “Presentación: Biología sintética y filosofía práctica”, en *Revista de Filosofía Moral y Política*, núm. 55, julio-diciembre, pp. 391-392.

Marquina, L., y K., Nájera, (2015), “Convergencia tecnológica para el desarrollo de ciudades inteligentes en México”, en Morales, A., (coord.), en *Convergencia de conocimiento para*

- beneficio de la sociedad. Tendencias, perspectivas, debates y desafíos*, México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Infotec Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación, pp. 239-260.
- Medina, R., y J., Mena, (2008), “Firmas Genéticas en secuencias de ADN: Un análisis en Regiones Codificantes y no Codificantes de Proteínas”, *II Simposio Peruando de Cmputación Gráfica y Procesamiento de Imágenes*, SCHI, Perú.
- Muñoz *et al*, M., (2019), “Breve descripción de la biología sintética y la importancia de su relación con otras disciplinas”, en *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, núm.01, enero-abril, pp.01-17.
- Murray, Thomas, (2014), *La ética y la biología sintética: cuatro corrientes, tres informes*, Fundación Víctor Grífols i Lucas, Barcelona, España.
- Murillo, S., y K., Ruiz, (2016), “La biología sintética como desafío para comprender la autonomía de lo vivo”, en *Revista de Filosofía Moral y Política*, núm. 55, julio-diciembre, pp. 551-575.
- Nuño, L., (2016), “¿Tiene futuro la vida sin pasado? El desdén de la evolución en biología sintética”, en *Revista de Filosofía Moral y Política*, núm.55, julio-diciembre, pp. 443-463.
- Patricia *et al*, C., (2013), “Biología sintética: aplicaciones y dilemas éticos”, en *Memorias del III Congreso Internacional de la REDBIOÉTICA-UNESCO para América Latina y el Caribe*, Universidad Nacional de Colombia, 24 al 26 de noviembre.
- Oduardo *et al*, Omar, (2017), *Lawful Avoidance of ABS: Jurisdiction Shopping and Selection of non-Genetic-Material Media for Transmission*, Propuestas de cuestiones nuevas y emergentes para SBSTTA-21 y COP14.
- Oldham, Paul, (2020), *Digital Sequence Information-Technical Aspects*, Comisión Europea de Medio Ambiente, Unión Europea.
- OMPI, (2019), *Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos*, Breve Reseña No.10, OMPI, Suiza.
- Rebolledo, S., (2011), “La relación entre los riesgos, la precaución y la responsabilidad en los daños al medio ambiente por la liberación de organismos genéticamente modificados”, en *Revista de Derecho Ambiental de la Universidad de Palermo*, núm. 01, mayo, pp. 189-233.
- Ribeiro, S., (2013), “Biología sintética, bioeconomía y justicia social”, en *Viento Sur*, núm. 131, diciembre, pp. 52-60.

- Roco *et al*, Mihail, (2013), *Converge of knowledge, technology and society: Beyond convergence of nano-bio-info-cognitive*, Springer, New York.
- Romeo, Carlos, (2010), *Aspectos éticos y jurídicos de la Biología sintética*, Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida de Portugal y el Comité de Bioética de España, Bilbao
- Ruiz, M., (2011), “Un ensayo crítico del Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos: problemas de definición y de fondo”, en *Anuario Andino de Derechos Intelectuales*, núm.11, pp. 373-378.
- Ruiz, K. y A., Moreno., (2012) “Biología sintética: comprender, utilizar y extender la vida”, en *Pasajes de pensamiento contemporáneo*, núm. 38, pp.28-37.
- Saukshmaya, T., y A., Chung, (2011), “Intellectual property rights in synthetic biology: an anti-thesis to open Access to research?”, in *Synthetic Biology*, pp. 241-245.
- Sharma, Y., (2012), “Retos de la biología sintética para países en desarrollo”, disponible en <https://www.scidev.net/america-latina/contaminacion/especial/retos-de-la-biolog-a-sint-tica-para-pa-ses-en-desarrollo.html>, consultado 22 de octubre de 2022.
- Starkbaum *et al*, J., (2015), “The synthetic biology puzzle: a quialitative study on public refflections towards a governance framework”, in *Systems and Synthetic Biology*, pp. 147-157.
- Thomas, Jim, y Verónica, Villa., (2016), *La biología sintética y la destrucción de la economía campesina*, documento inédito.
- Trump, B., (2017), “Synthetic biology regulation and governance: Lessons from TAPIC for the United States, European Union, and Singapore”, in *Healdth Policy 121*, pp. 1139-1146.
- Tula, Fernando, y Ana, Vara (2013), *Riesgos, políticas y alternativas tecnológicas. Entre la regulación y la discusión pública*, Prometeo, Argentina.
- Vercelli, Ariel, (2009), *Repensando los bienes intelectuales comunes. Análisis sociotécnico sobre el proceso de co-construcción entre las regulaciones de derecho de autor y derecho de copia y las tecnologías digitales para su gestión*, tesis para obtener el grado de Doctora Ciencias Sociales y Humanas, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- Villa, V., (2016)., “Biología sintética: usurpar los sustentos campesinos”, en *Revista Biodiversidad*, abril, pp.11-15.
- Wan, M., (2013), “Biología sintética: ¿debemos tener miedo?”, disponible en

[http://www.biodiversidadla.org/Documentos/Biología\\_sintética\\_debemos\\_tener\\_miedo](http://www.biodiversidadla.org/Documentos/Biología_sintética_debemos_tener_miedo), consultado 15 de octubre de 2022.

Wang *et al.*, H., (2013), “Applications of Engineered Synthetic Ecosystems”, in *Elsevier*, pp. 317-325

Zwanenberg, P., (2013), “La regulación de la biotecnología agrícola y la política de selección tecnológica”, en Tula, F., y A., Vara (coord.), en *Riesgos, políticas y alternativas tecnológicas. Entre la regulación y la discusión pública*, Prometeo, Argentina, pp. 141-174.

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup>Material genético de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contiene unidades funcionales de la herencia que tienen un valor real o potencial (OMPI, 2019:01).

<sup>2</sup>Los biobricks son cualquier fragmento de ADN creado de forma sintética que tiene la capacidad de codificar información y busca acceder a una variedad de componentes sintéticos de forma organizada como funcional.

<sup>3</sup>El principio de precaución surge como consecuencia de buscar la protección de la salud humana y del medio ambiente frente a ciertas actividades caracterizadas por la carencia de un conocimiento suficiente sobre sus posibles consecuencias, estos, el conocimiento científico del momento no puede establecer de forma fiable ni su inocuidad ni, al contrario, los posibles daños que puede generar. Por ello el principio de precaución se mueve en un entorno de incertidumbre científica y de sospecha, todavía no acreditada, de que la actividad sometida a evaluación puede comportar grandes daños (Friends of the earth *et al.*, 2012:02).

## **Ciencia y tecnología para desafíos globales**

---



# Progreso y obstáculos para el logro del ODS-9 en Latinoamérica

## Progress and obstacles to achieving SDG-9 in Latin America

Juan Gabriel Martínez<sup>\*</sup> y Santos López Leyva<sup>†</sup>

**Resumen:** Este documento es una aproximación al análisis de los distintos elementos de mayor relevancia del ODS-9 en Latino América y el Caribe (ALC), en un periodo de tiempo del 2000 al 2020. Entre ellos se destacan indicadores de innovación mediante información de las estadísticas y recursos institucionales para el seguimiento de la Agenda 2030 como la base de datos de la CEPAL. Entre sus conclusiones, se exponen diversas problemáticas para su cumplimiento y los limitantes de acceso a la información actualizada de los indicadores del Desarrollo Sostenible que suministran los países de la ALC.

**Abstract:** This document is an approach to the analysis of the various elements of greatest relevance to SDG-9 in Latin America and the Caribbean (LAC), over a period of time from 2000 to 2020. Among them, innovation indicators are highlighted using information from statistics and institutional resources for monitoring the 2030 Agenda, such as the ECLAC database. Among its conclusions, various problems in complying with the 2030 Agenda and the limitations in accessing updated information on the Sustainable Development indicators provided by the LAC countries are described.

Palabras clave: Innovación; Objetivo de Desarrollo; Gestión del Conocimiento.

### Introducción

El Objetivo de Desarrollo Sostenible número nueve (ODS-9) enfocado en fomentar la innovación, construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, ha tenido diversas problemáticas para llegar a su cumplimiento para el año 2030 en ALC. De acuerdo con las estadísticas de la ONU (2022), el gasto en I+D en proporción al PIB continúa con asignaciones

---

\* Maestro en Administración por la Universidad Nacional de Colombia. Estudiante de Doctorado en Estudios de Desarrollo Global de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, B.C. Línea del conocimiento en Economía de la Ciencia y la Tecnología. Correo electrónico: juan.gabriel.martinez@uabc.edu.mx.

† Doctor en economía por la Universidad Autónoma de México, Profesor de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, B.C. Línea de investigación en Economía de la Ciencia y la Tecnología. Correo electrónico: sanlop1947@gmail.com.

presupuestales cada vez más escaso en ALC, y su incremento en dos décadas tan solo ha sido de 0.1% en promedio. Mientras tanto, el número de investigadores por cada millón de habitantes ha tenido un crecimiento significativo que pasó desde 239 en el año 2000 a 514 investigadores para el 2020 . Además, el indicador que establece la proporción del valor añadido por la industria de tecnología mediana y alta, ha tenido un estancamiento en promedio del 32% en toda la región.

Entre tanto, hay una disminución representativa en los indicadores de valor añadido del sector manufacturero en proporción al PIB que ha bajado en los últimos 20 años en 4 puntos porcentuales. Al igual que los indicadores de valor añadido per cápita de este mismo sector y periodo pasó de 1.186 dólares a 1.001 para el 2020. Por otro lado, el empleo del sector manufacturero en proporción al empleo total cayó en estas dos décadas del 14,5% al 11,8%. Por lo tanto, la característica de mayor relevancia en los indicadores del ODS-9 es la escasa información para alimentar los indicadores ya que los pocos que existen generan un panorama poco alentador para cumplir las metas al 2030. En contexto, la salvedad establecida por la ONU que todos los objetivos son propositivos y que cada nación implementar según su criterio, se propone exponer a continuación el estado actual del ODS-9 en referencia a las distintas dinámicas y métricas más sobresaliente de los países de ALC.

### **La Meta 9.1**

En la descripción de la meta lo declara la búsqueda de recopilación de información sobre el desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, para hacer hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos. De acuerdo con el informe sobre los avances regionales de respecto a las metas de los ODS (ONU, 2022), para ALC existen gran posibilidad de culminar con éxito este grupo de metas. Desde el principio del milenio ya existía problemáticas relacionadas con la disponibilidad de contenedores a nivel mundial que repercute en la cadena de suministros (Manrique et al., 2019). En igual instancia la movilización de carga y transporte en todas sus modalidades estaba creciendo exponencialmente al punto que superaba la capacidad de muchas regiones en el mundo. Todo ello ha implicado que en los efectos de los procesos de globalización por medio de una civilización cada vez más conectada, al punto de sobrepasar los límites de los entornos de la naturaleza con los humanos, ha originado el

padecimiento global del Covid-19 (CEPAL, 2020). En efecto las fuertes políticas de confinamiento han derivado en la parálisis del comercio mundial e igual medida la inmovilización de la fuerza laboral en todos los ámbitos. A continuación, se expondrán algunos análisis de ALC en cuantos a las métricas de niveles bajos que conforman la meta 9.1.

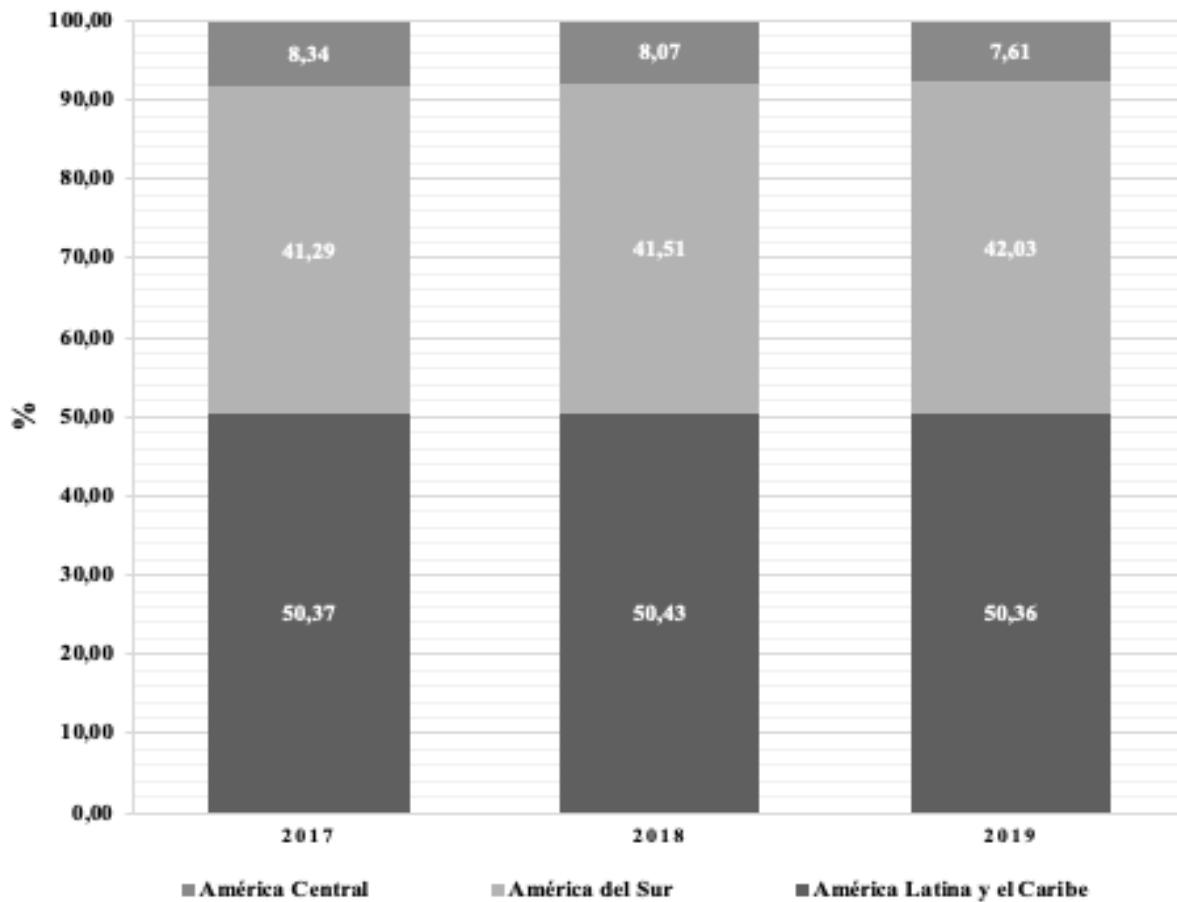
La primera de ellas corresponde al *volumen de transporte de pasajeros y carga, desglosado por medio de transporte en toneladas por kilómetro* esta señala la meta 9.1.2. En términos generales, este indicador presenta un crecimiento considerable desde antes de la pandemia a un ritmo del 17% desde el periodo 2017 al 2019. En referencia a sus cuatro modalidades de transporte, que van desde el aéreo, terrestre, férreo y los navegables. Esto indica un movimiento de 18.395 billones de toneladas que corresponde a tonelaje de carga y volumen de pasajeros en la mayoría de los países de ALC. Por ello, se destaca la movilidad de transporte vial entre el 2018 al 2019 con 78,62%; el transporte ferroviario con el 14,83%; el transporte por vía navegable con el 6,25%; y en menor cuantía, pero con un registro ajustado a 0,31% de carga está el transporte aéreo entre 2017 al 2019. En efecto, la modalidad aérea es una de las más costosas para los dos períodos de análisis.

Entre tanto, la distribución de las tres regiones discriminadas por la ONU que corresponden a: América del Sur, América Central y la de nivel general ALC<sup>1</sup> (ver gráfica 1), esta última con una participación en promedio de 50,39%; América del Sur con el 40,81% y Centro América con el 7,80%. Igualmente, como lo muestra la gráfica 1 no se encuentran aumentos de las cargas considerables en estos tres períodos de tiempo en todas las regiones evaluadas. Entre las naciones más sobresalientes y que representan más de las tres cuartas partes de la carga en todo ALC, es Brasil con 63,49% y México con el 13,96%, ambas naciones se destacan por sus importantes movimientos de carga por transporte vial y transporte férreo. Por otra parte, los países Andinos como Chile, Colombia y Perú, representan 7,84% de las movilidades generales, y su factor de movilidad de carga principal han sido la vial y férrea; aunque para Perú en su segunda modalidad principal se ha destacado el aéreo.

Otra de las métricas de este grupo corresponde al *volumen de transporte de pasajeros (en pasajeros-kilómetro), desglosado por medio de transporte*. Los elementos que comprenden esta meta corresponden a las modalidades de aviación, la carretera (desglosada entre turismos, autobuses y motocicletas) y el ferrocarril por toneladas- por kilómetro). Sin embargo, los datos

marítimos no están ampliamente disponibles, sólo se han compartido datos de toneladas (en lugar de toneladas-km) a nivel regional de acuerdo con la información de las estadísticas de la ONU.

**Gráfico 1.**  
**Participación por región de volumen de carga de ALC**



Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

En términos globales, la movilidad de carga en toda la región es aproximadamente de 9.5 billones de toneladas por km. Distribuida mayormente por América del sur con un 56,2%, Centro América con 35,29% y 8,51% que corresponde a los países del Caribeños.

Entendido ello, el transporte de menor concurrencia es el férreo, que representa en todo ALC el 3,51%, prosigue el aéreo con 13,24% y el de mayor uso corresponde al terrestre con el 83,26%. En efecto, el transporte se relaciona directamente con los países más densamente poblados en ALC como Brasil y México que sumados movilizan más de la mitad (51,24%) de la población

regional; Colombia presenta un valor del 6%, Argentina con una población menor que Colombia tiene un volumen de carga que supera con un 6,24 %, Perú representa el 4,61%, Venezuela el 3,6% y Chile con una población inferior de los 4 países representa el 3,29%.

Una de las consideraciones de esta sección es la relación de los volúmenes de pasajeros que se mueven en toda la región y la velocidad con que se propago el coronavirus. El transporte aéreo que es uno de los menos frecuentes en proporción a los otros medios, significó uno de los principales causantes de propagación en todo el mundo y en efecto el de mayor implicación económicas. Herrera (2021) indica en el caso de México, sus flujos de pasajeros en el sector aéreo cayeron a razón de un 53% anualmente. En contraste con el de carga, sufrió una reducción inferior en un orden de 12 puntos porcentuales anuales. Comenta Herrera que los efectos de la aviación en México tuvieron una caída acelerada y significativa mientras que su recuperación viene sostenida y lenta. Es un panorama representativo de las repercusiones en un sector estratégico para la dinámica mundial y sus implicaciones para la propagación de agentes biológicos.

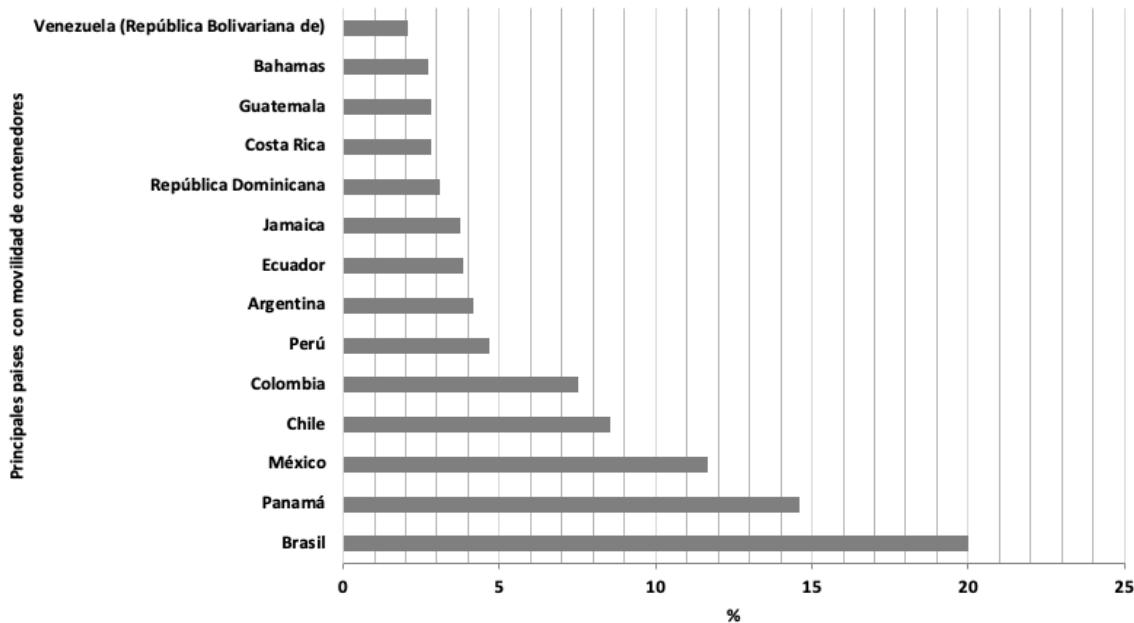
Por otra parte, *la modalidad transporte marino y tráfico portuario de contenedores* presenta unidades equivalentes de los contenedores de veinte pies (TEU por su sigla en inglés); para efecto de la base de datos analizado se mueven alrededor de 464 millones de contenedores en ALC en un periodo de tiempo de 2010 al 2019 (ver gráfica 2). Entre los datos atípicos, se destaca que uno de cada cinco contenedores ha sido movilizado por Brasil en este periodo de tiempo. Igualmente, más del 30% de los contenedores corresponden a los países de la Alianza del Pacífico.

## **Meta 9.2**

Esta meta busca promover una industrialización inclusiva y sostenible mediante el aumento significativo de la industria, el empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con el contexto nacional. Igualmente, busca que esta contribución este orientada en los países menos adelantados. No obstante, esta meta presenta un panorama poco alentador, ya que en el informe de los avances regionales de los ODS (ONU, 2022), son escépticos frente al posible cumplimiento de la agenda 2030 respecto a este rubro. Al retomar las discusiones anteriores sobre la paralización comercial e industrial en gran parte del mundo por cuenta del Covid-19, los indicadores el crecimiento económico venían con cierto descenso cada año, estas implicaciones han complejizado cada vez más la coyuntura económica para ALC.

**Gráfico 2.**

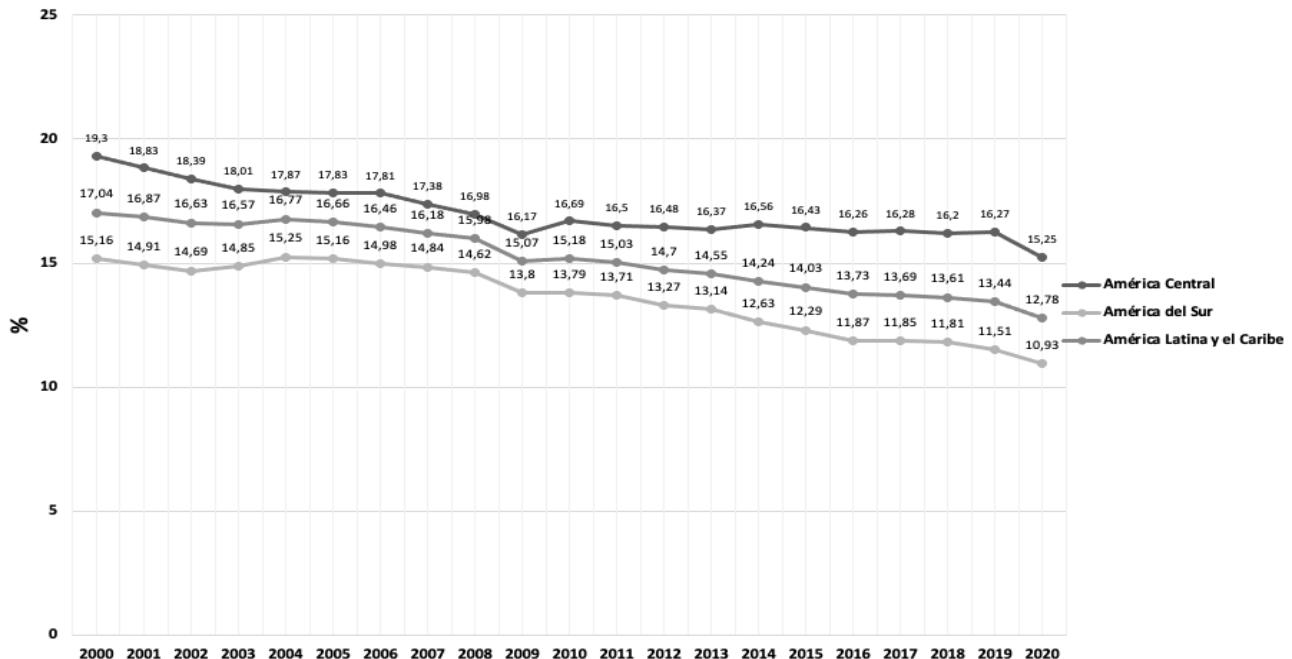
**Países de ALC que representan el 92% de movilidad de contenedores a nivel**



Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

El indicador como *el valor añadido del sector manufacturero (MVA) en proporción al PIB y per cápita*, ambos son reportados en dólares estadounidenses (USD por sus siglas en inglés) constantes al año 2015. En términos globales, el promedio del MVA en ALC es de 15,20%, que corresponde a la interacción por Centroamérica con el 17,04% y por debajo de este umbral Suramérica con el 13,57%. De este modo, como se visualiza en la gráfica 3, hay una caída constante del MVA en toda la región durante los últimos 20 años. Descenso que se refleja año tras año a nivel de toda la región a una tasa de 0,09%. Entre los países con mayores descensos se encuentra Paraguay, con un antecedente de 27,8% de MVA para el año 2000; esto ha implicado una disminución promedio anual de 0,35 puntos porcentuales hasta llegar al año 2020 con 19,72%.

**Gráfica 3**  
**Fluctuación del valor agregado manufacturero de ALC**



Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

No obstante, Paraguay continúa en el segundo lugar de los países con uno de los mejores indicadores de MVA (20,94%), después de Puerto Rico. Este último país, posee uno de los mejores resultados durante los últimos 20 años con un crecimiento promedio de 0.21 puntos porcentuales, que corresponde de 46,16% para el 2000 y al 46,58% para el año 2020. Al igual que Puerto Rico, crecen en MVA Trinidad y Tobago al presentar un promedio del 15,56% con un ritmo del 0,15 puntos porcentuales anual.

Por otra parte, los países de la AP (ver gráfica 4) presentan descensos considerables bajo esta perspectiva, tanto México como Chile presentan dos puntos porcentuales en MVA de diferencia, Colombia con el 1% y Perú con el 0,73%. Al igual que la mayoría de los países de ALC presentaron una considerable fluctuación a la baja en el año 2008, está ocasionada por la burbuja inmobiliaria en EE.UU, esto ha ocurrido en un continuo descenso hasta el 2019 y repunte positivo en el 2020 para el caso de Perú (3,20%), Colombia (2,35%), México (1,70%) y Chile (1,66%).

**Gráfica 4**  
**Promedio de MVA en la Alianza del Pacífico 2000-2020**



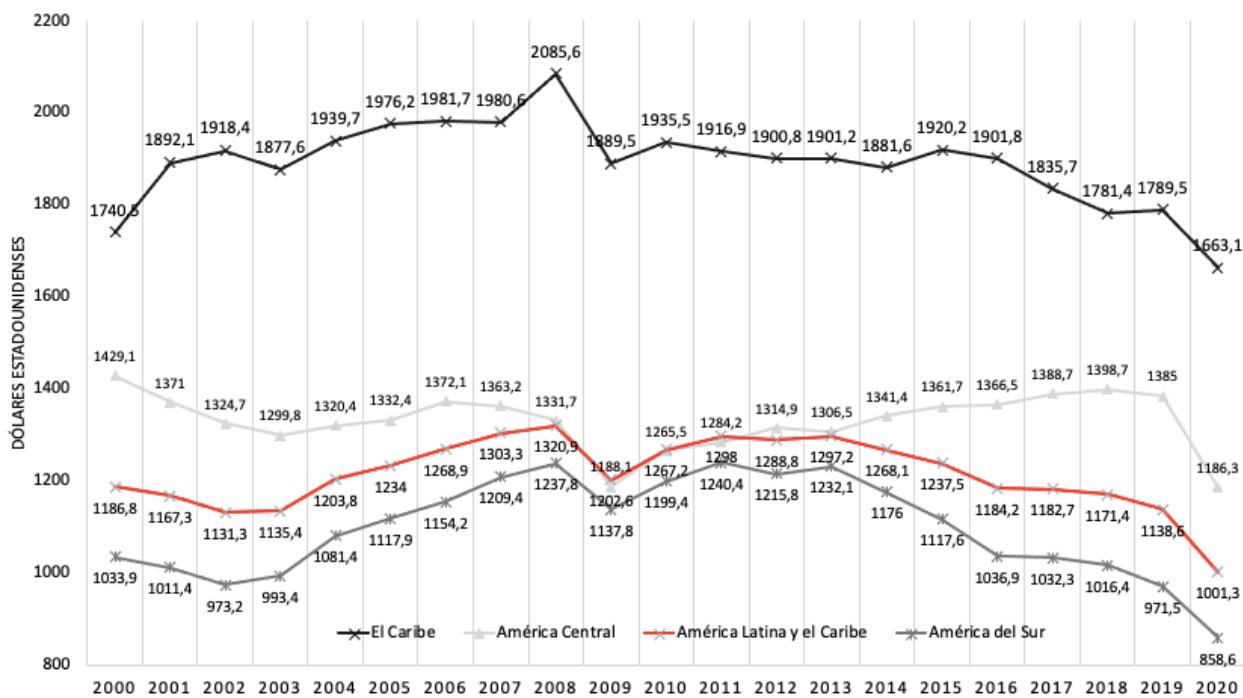
Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

Otro análisis consistente con el anterior indicador es mirar *el valor añadido del sector manufacturero en proporción al PIB y per cápita*. La variación de la capacidad productiva con valor agregado en ALC presenta una fluctuación en detrimento al PIB per cápita durante los últimos 20 años de 185,5 USD , con una base para el año 2000 con 1186,8 USD al 2020 con 1001,3 UDS (ver gráfica 5). En efecto, se puede distinguir cuatro momentos relevantes: el primero de 2000 al 2002 presenta una caída de 55 USD en promedio; el segundo momento empieza en el 2004, el cual repone continuamente con incrementos consistente de 185,5 UDS hasta el 2008.

No obstante, las consecuencias de este periodo ya descrito en el apartado anterior es un punto de quiebre para la economía. Por consiguiente, baja 1320,9 UDS para el año 2008 a 1202,6 UDS en el 2009. Posteriormente, hay una respuesta rebote y pasa a un incremento hasta el 2012 de 86,2 UDS. Sin embargo, comienza la caída de 287,5 UDS del MVA per cápita registrado el 2020 considerado el mínimo histórico en esta serie de tiempo.

Entre otras, la estructura general de ALC corresponde a la fluctuación que se dan entre los datos de América Central, el Sur y el Caribe. Entre los países más destacados está Puerto Rico con

**Gráfico 5.**  
**Valor añadido del sector manufacturo en proporción al PIB v per cápita en ALC**



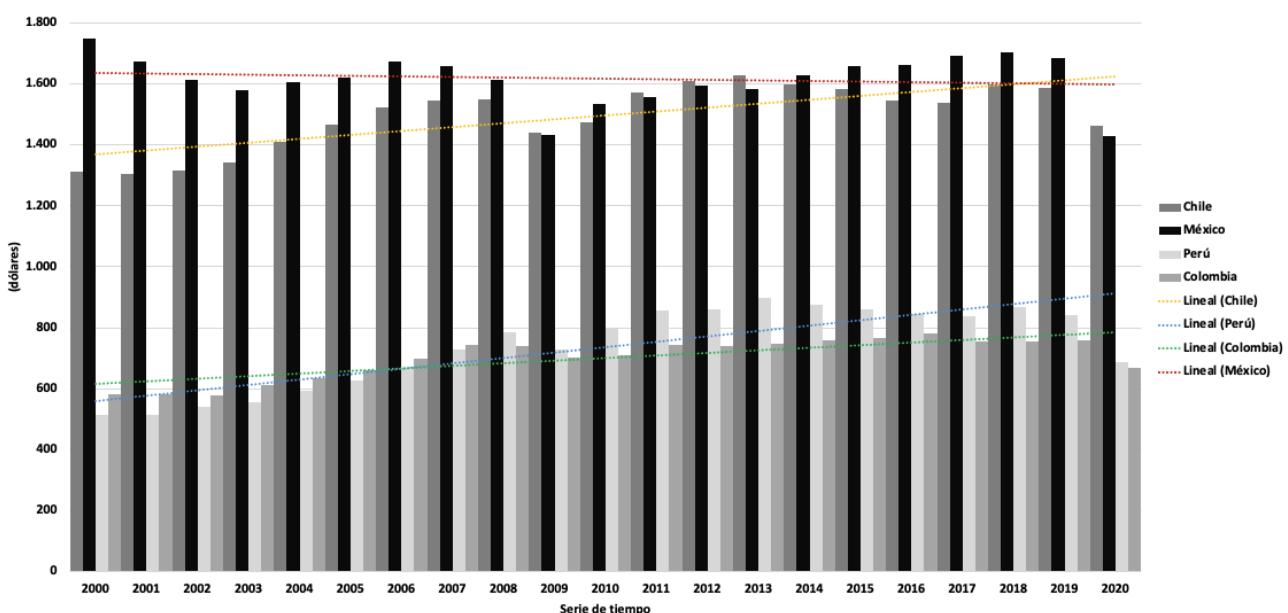
Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

14.264 USD en promedio; este valor se podría considerar atípico ante los otros países de ALC porque hay un umbral que posee Trinidad y Tobago de 2.533 UDS. Ambas naciones son las más estables en la línea de tiempo analizada ya que han tenido tendencias crecientes de MVA per cápita. Otra de los países estables en este rubro es Uruguay, con 1.728 USD en promedio, en el que se destaca un aumento progresivo del 2000 al 2016 y oscilaciones en los últimos cuatro años

relevantes. Por otro lado, Venezuela, ha tenido desde los primeros 13 años crecimientos hasta los 2,171 UDS, posicionado como uno de los mejores de ALC. Sin embargo, después de esta fecha la caída de este valor disminuye de manera vertiginosa hasta llegar en el año 2020 a los 437 UDS; este valor es muy parecido a los de islas caribeñas como Guyana, Bahamas y Anguila.

Los países de la AP presentan en igual medida crecimiento consistentes en MVA per cápita en esta línea del tiempo (ver gráfica 6). Destaca en mayor medida Chile que pasó de 1.311 USD para el año 2000 a 1.589 USD para el 2019 y disminuye considerablemente en el 2020 con 1.464 USD. Luego Perú, ha presentado crecimientos en este indicador importantes, pasó de 515 USD, considerado el más bajo a 897 UDS para el año 2013. Pero pierde para el 2020 un equivalente de 211 UDS. Entre tanto, Colombia ha tenido un crecimiento importante al pasar de 582 UDS en el 2000 a 667 UDS en el 2020. Por último, se encuentra México con una tendencia a la baja en sus primeros 8 años, al pasar de 1.749 USD en el 2000 y disminuye a 328 USD con los acontecimientos mundiales de 2008. Esto ha implicado una recuperación lenta al término que para el 2020 de esta con un mínimo histórico de 1.428 USD.

**Gráfica 6.**  
**Serie de tiempo de MVA per cápita en dólares de los píese de la AP**



Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

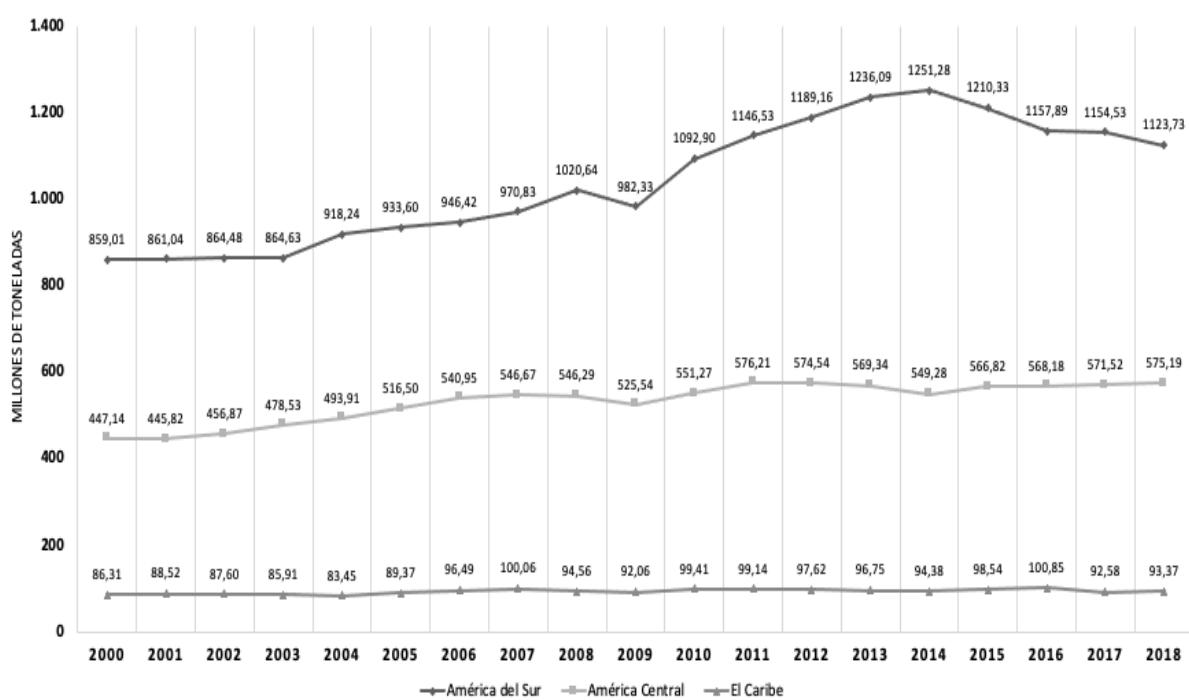
## Meta 9.4

Las consideraciones de los avances regionales respecto a las metas 9.4 para el 2030, gira entorno a la sostenibilidad de la industria respecto al impacto de la producción manufacturera con el medio ambiente. Tanto el proceso de modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles requiere de la utilización de recursos eficiente, con innovaciones de tecnología adaptativas e implementación de procesos industriales limpios y amigables con el medio ambiente. Esto implica que cada uno de los países logre este acometido con sus capacidades particulares.

Las discusiones frente a otras formas de abordar un nuevo cambio de paradigma económico han contribuido de hecho en que países altamente industrializados como Alemania busque la implementación de energías alternativas para atender el consumo de su población y en efecto el sector industrial. El eco ha llegado a muchas regiones del mundo y ALC no ha sido la excepción. No obstante, según las proyecciones de la ONU este indicador es incierto para su cumplimiento para ALC debido a las pocas gestiones para cambiar el rumbo de una industrialización sostenible.

**Gráfica 7.**

**Emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de valor añadido en ALC**

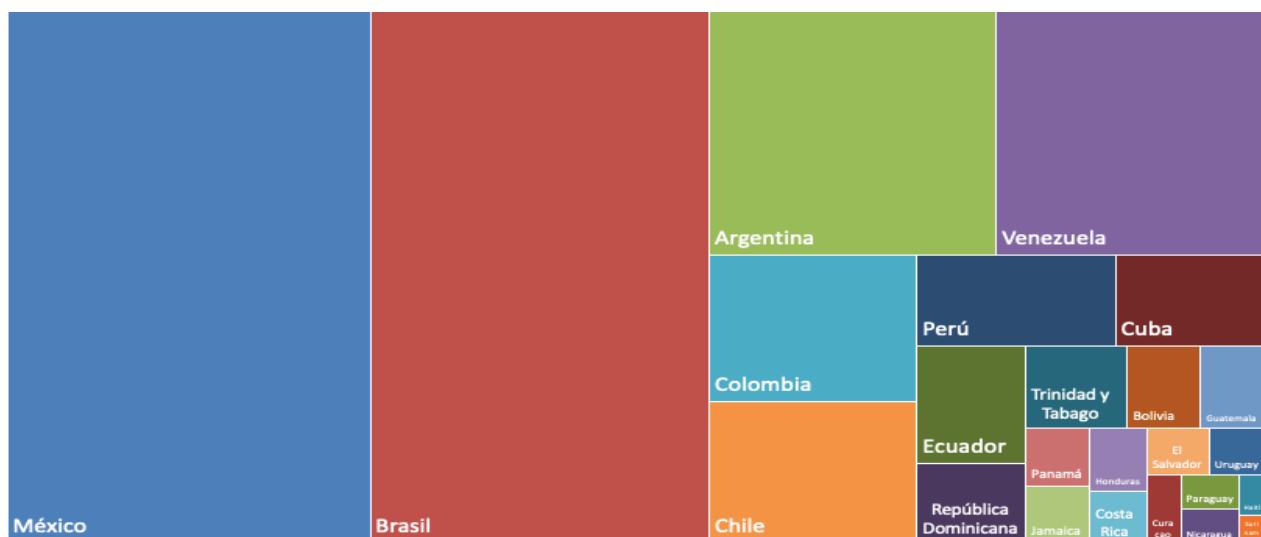


Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

De acuerdo con las estadísticas de la ONU, el indicador 9.4.1 que habla sobre *las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de valor añadido*, es calculado en relación con la emisión de CO<sub>2</sub> procedentes de la combustión de combustibles y el MVA de las actividades económicas asociadas. La forma en que fue calculado este indicador toma en cuenta las emisiones de CO<sub>2</sub> y el PIB de sectores específicos que tenían algún proceso de transformación industrial. Es decir, son los causantes de gran parte de la huella de carbono por los usos industriales que requieren para darle un MVA a diversas manufacturas. A medida que crece las economías de igual manera crece la huella de carbono por la industrialización. Ejemplo de ello, son los países en desarrollo como los de ALC (ver gráfica 7), que comprenden tres regiones complementarias: la América del Sur que durante el 2000 al 2018 ha tenido un incremento estimado en 264,72 millones de toneladas (MT); seguido por Centroamérica con 128,05 MT; y con una dinámica económica e industrial inferior está El Caribe con 7,06 MT. Entre los países de mayor impacto por CO<sub>2</sub> se encuentran México, Brasil, Argentina, Venezuela, Colombia y Chile que representan el 85% de CO<sub>2</sub> por MVA (ver gráfica 8).

**Gráfica 8.**

**Emisiones de dióxido de carbono procedentes de la quema de combustibles de ALC**



países en desarrollo. En relación con las proyecciones establecidas por el informe de los avances regionales respecto a las metas de los ODS, presentan un panorama favorable para el cumplimiento de este criterio. En igual instancia, el fomento de la innovación ha sido considerable en relación con el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo (*I+D*) por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en *I+D* de aquí al 2030.

Entre estos indicadores está *el gasto en I+D como proporción del PIB*, es en suma el importe de los gastos en I+D divididos por la producción total de la economía. En ALC, hay diversidad en la asignación presupuestal para contribuir en el fortalecimiento de la I+D. Entre sus aspectos generales, se encuentra en promedios una asignación presupuestal equivalente de 0,60% del PIB en toda la región ALC. De acuerdo, a la visualización de la tabla 1, en los primeros 6 años se presentaba en promedio en la región una aproximado del 0,55% de gastos en I+D y comenzó en ascenso hasta el 2015 al llegar a su máximo histórico de 0,71%; después de esta desciende un punto porcentual hasta el año 2018.

De esta forma, hay 3 países de ALC que destinan el 0,5% de su PIB para I+D: en primer lugar, está Brasil con el 1,11%, luego Argentina con el 0,51% y por último está Cuba con 0,5%. Por otro lado, los países de la AP presentan una asignación muy distinta como México que destina en promedio 0,4% del PIB. No obstante, entre el 2017 al 2015 tuvo unos incrementos que oscilan entre 0,44% al 0,49%. Chile no presenta información estadística en este aspecto en el periodo de 2000 al 2007 y en el año 2018. Sin embargo, el promedio del PIB entre el 2008 al 2017 es de 0,21% con un máximo presupuestal del I+D en el 2013 de 0,39%. Colombia ha tenido un aumento austero pero progresivo de presupuesto para I+D. Ha pasado del 0,13% en el 2000 a 0,23% en el 2018. Por su parte Perú, se encuentra con un faltante de información de 5 años (2005 a 2010), por lo tanto, en los primeros 4 años (2000- 2004) hay un estimado promedio del 1,12% con respecto al PIB y su otra corte corresponde a los últimos 8 años (2010 a 2018) que tiene en promedio aproximado de 0,1% como aumento de poca apreciación.

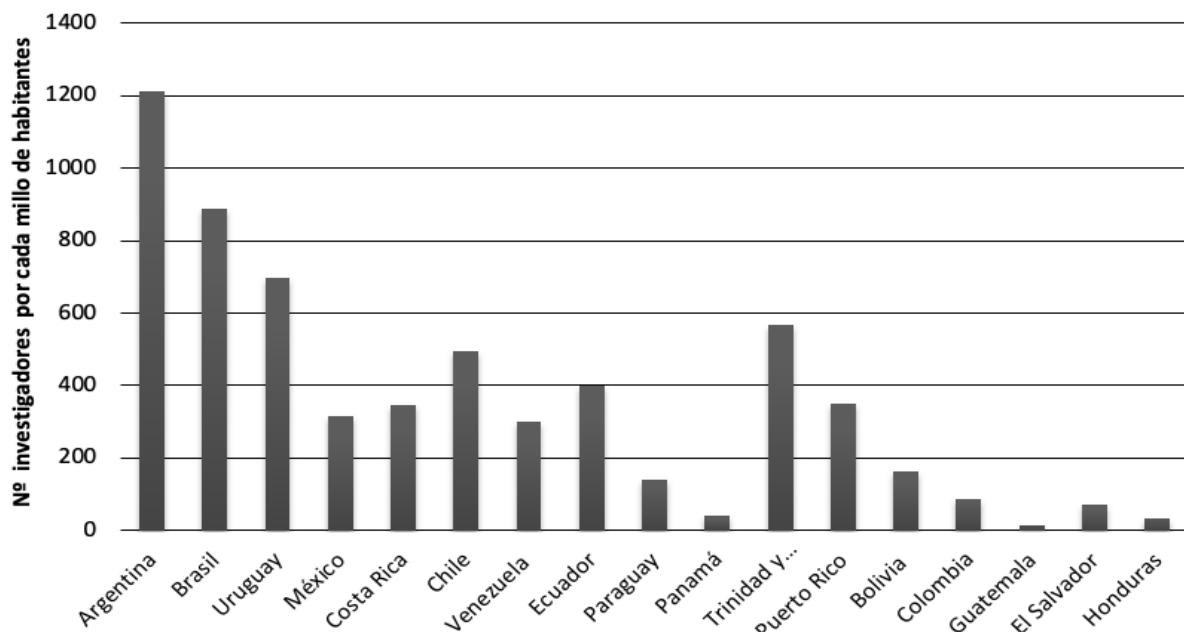
**Tabla 1.**  
**Gasto porcentual en investigación y desarrollo en proporción al PIB**

Países	Fluctuación (2000-2018)	Promedio (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
Brasil		1,11	1,34	0,96
Argentina		0,51	0,63	0,39
Cuba		0,49	0,61	0,27
Costa Rica		0,38	0,57	0,00
Puerto Rico		0,07	0,45	0,00
México		0,40	0,49	0,31
Chile		0,21	0,39	0,00
Uruguay		0,28	0,48	0,00
Bolivia		0,05	0,29	0,00
Ecuador		0,15	0,44	0,00
Venezuela		0,13	0,34	0,00
Colombia		0,20	0,31	0,13
Panamá		0,19	0,36	0,00
Perú		0,07	0,16	0,00
El Salvador		0,07	0,18	0,00
Nicaragua		0,03	0,11	0,00
Paraguay		0,06	0,15	0,00
Trinidad y Tabago		0,08	0,13	0,03
San Vicente y las Granadinas		0,01	0,12	0,00
Jamaica		0,01	0,06	0,00
Guatemala		0,03	0,07	0,00
Islas Vírgenes de los Estados Unidos		0,01	0,07	0,00
Honduras		0,01	0,04	0,00
<b>América Latina y el Caribe</b>		0,60	0,71	0,54

Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

**Gráfica 9.**

**Número de investigadores de tiempo completo en 17 países de ALC.**



Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

En este hilo temático, los indicadores del *número de investigadores equivalente a tiempo completo por cada millón de habitantes* corresponden a la meta 9.5.2. Por ejemplo, Argentina tiene 1211,42 investigadores por cada millón de habitantes (ver gráfica 9), seguido por Brasil con 887,68; este último país presenta sus estadísticas hasta el 2014 y probablemente estén muy por encima de este indicador. Uruguay, presenta para el año 2018 un aproximado de 696 investigadores; por último, en este grupo está la isla caribeña de Trinidad y Tobago con un aproximado de 493, el cual supera a la mayoría de los países de la AP. Bajo este grupo económico, Chile presenta 493,3 en el 2017; seguido por México con 315,26 reportados al 2016 y Colombia con 88,02 investigadores en el 2017. Perú no registra información para su valoración en el grupo de la AP.

Por otro lado, está en este grupo de indicadores el numeral 9.b que corresponden *al apoyo de los desarrollos tecnológicos, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantía de entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, etc.* Una parte de este indicador corresponde a la 9.b.1 que consiste en la *proporción del valor añadido por la industria de tecnología mediana y alta en*

*el valor añadido total* (MHT por sus siglas en inglés). Es en sí, un valor de relación entre el valor añadido de la industria MHT y MVA.

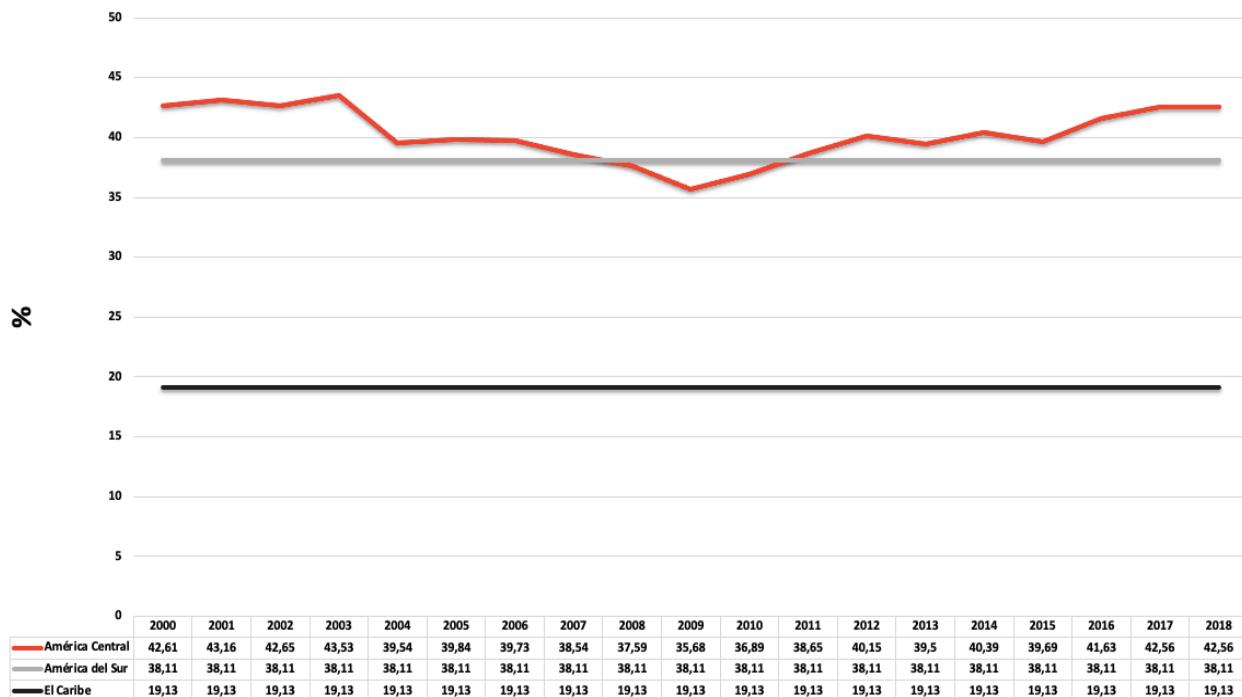
En la gráfica 10, indica a nivel porcentual la evolución de la generación de valor añadido de la tecnología producida en ALC. Destaca las grandes fluctuaciones de Centroamérica que tuvo una caída considerable de 2003 al 2009 en más de 3 puntos porcentuales con respecto a Suramérica. Igualmente, este deceso de valor pudo recuperarse en el 2018 con un incremento aproximado a 7 puntos porcentuales, posicionándose en la más alta de las tres regiones de ALC. Por su parte, el estancamiento que ha tenido el incremento del MVA en la industria tecnológica por parte de Suramérica es de 38,11% y el Caribe con 19,13% ha sido constante en estos 18 años de valoración.

Bajo este aspecto, hay siete naciones de ALC que no presenta crecimiento en el periodo, están: Barbados (24,28%), Brasil (27,77%), Colombia (22,4%), Salvador (18,77%), Jamaica (16,22%), Surinam (7,83%), Uruguay (7,16%) y Venezuela (5,26%). Existen otra serie de países que tiene un comportamiento similar, pero algo tardío. Es el caso de Argentina que ostenta el de mayor MVA de la región con 39,6%, presenta un incremento de 2000 al 2005 de más de 9 puntos porcentuales. A pesar de ello, a partir de esta fecha no ha podido mejorar este indicador. Haití presentan igual comportamiento que Argentina, que incrementa en 10,28% en el transcurso de los primeros 5 años y queda con una línea continua en el tiempo de 21,87%.

Por otro lado, Paraguay presenta una disminución de 1,35% de MVA tecnológico en los primeros 4 años, por lo que queda hasta la fecha con 11,62%. Entre las naciones de la ALC hay que destacar los crecimientos constantes en el margen de estos 18 años de análisis, esta Cuba que ha incrementado su MVA tecnológico de 18,85% a 21,72%, para un país que tiene muchas restricciones a nivel internacional; México tiene un avance consistente que se posiciona en 18,48% desde el 2015 a la fecha, esto ha significado un incremento de 5,32 puntos porcentuales desde el año 2000.

**Gráfica 10.**

**proporción de valor añadido de la industria de tecnología media-alta y alta de ALC**



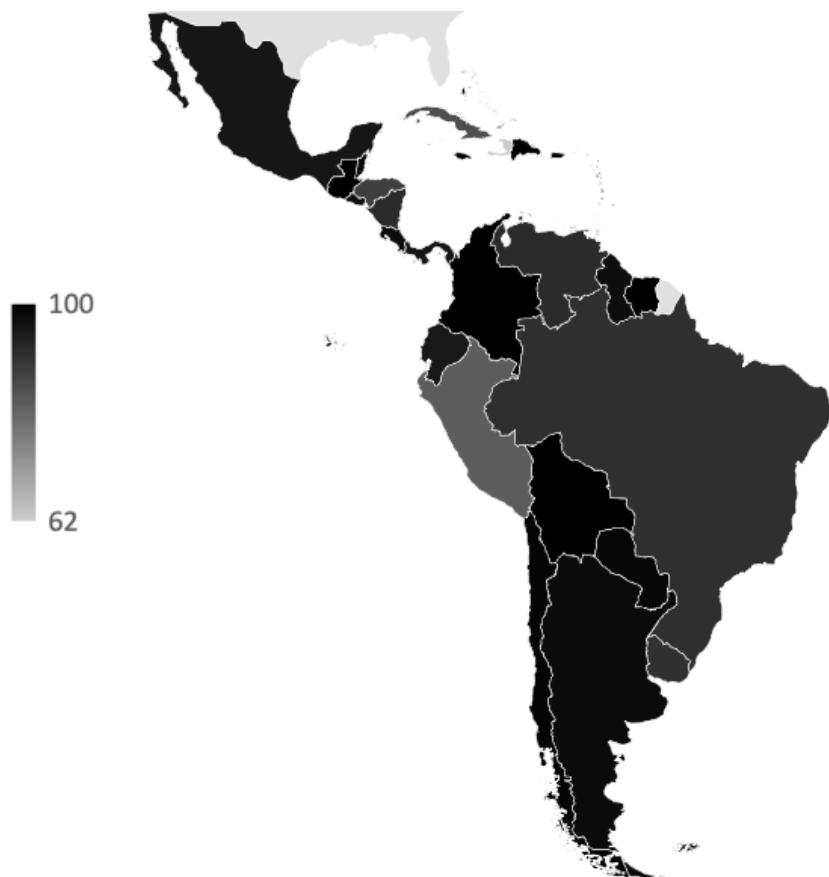
Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

### Meta 9.c.1

En este mismo escenario se encuentra la cobertura de la red móvil con tecnología desde 2G, 3G y 4G. Las proyecciones establecidas por ONU pronostican que hay grandes posibilidades del cumplimiento de la agenda 2030 respecto a este rubro. De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), provista de una amplia base de datos estadísticos (Statistics) de la región ALC, manifiesta que el indicador de la cobertura de la red móvil con tecnología 2G IT en referencia al porcentaje de habitantes que viven dentro del alcance de una señal móvil-celular, independientemente de si son o no abonados o usuarios de telefonía móvil. El desarrollo de este indicador es en relación con la información suministrada de los operadores móviles que brindan los servicios a 44 países de ALC en un margen de tiempo de 2006 al 2019 (ver gráfica 11).

**Gráfica 11.**

**Cobertura de red móvil de ALC 2019 con tecnología 2G IT\_MOB\_2GNTWK**



Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

En el informe de 2019 existen 8 países que indican un 100% de cobertura bajo esta tecnología, entre ellos están: tres países suramericanos como Bolivia, Colombia y Surinam; y 6 caribeños como San Vicente y las Granadinas, Trinidad y Tobago, Jamaica, Puerto Rico y Curazao. Por otra parte, en un rango de entre 99,6% al 95,5% están países como: Barbados, República Dominicana, Bahamas, Paraguay, Argentina, Belice, Costa Rica, Panamá, México, Ecuador. Igualmente, en un rango de 92% al 85% están países como: Nicaragua, Venezuela, Brasil, Uruguay, Honduras y Cuba. Haití se encuentra con un porcentaje de cobertura inferior de 62% reportado para el año 2019. El resto de los países sin mencionar la información que suministraron se halla dispersa y se estimó en su último reporte inferior al 2019.

**Gráfica 12.**

**Cobertura de red móvil de ALC 2019 con tecnología 3G IT\_MOB\_3GNTWK**



Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

Respecto el indicador de *tecnología 3G* se basa en la información suministrada de los operadores móviles que brindan los servicios a 45 países de ALC en un margen de tiempo de 2012 al 2019 (ver gráfica 12). Los países que informan en este último año un 100% de cobertura móvil son: Colombia, Curazao, Puerto Rico, San Vicente y las Granadinas, Surinam, Trinidad y Tobago, Barbados y República Dominicana. Entre un rango de 90% al 98% están los países como: Jamaica, Paraguay, Bahamas, Belice, Costa Rica, Argentina, Guatemala, Panamá, México, Ecuador, Bolivia, Brasil y Uruguay que poseen una cobertura positiva en la mayoría de su geografía. Por último, los países con cobertura parcial entre un 85% al 68% están: Nicaragua, Venezuela, Honduras y Cuba. Entre tanto, los otros países no mencionados no poseen información actualizada

al 2019 y se asume su último registro suministrado para visualizarlo en la gráfica 12.

**Gráfica 13.**

**Cobertura de red móvil de ALC 2019 con tecnología 4G IT\_MOB\_4GNTWK**



Fuente: desarrollo propio con las estadísticas de la ONU de la agenda 2030 de ALC.

La tecnología 4G se basó en la información suministrada de los operadores móviles que brindan los servicios 4G. La información establece a 43 países de ALC en un margen de tiempo de 2012 al 2019 (ver gráfica 13). Entre ellos se tiene información actualizada de 23 países al año 2019, con un rango de 99,6 % al 95% se destacan: Barbados, Colombia, Paraguay, República Dominicana y Bahamas. En un rango inferior, están países como: Jamaica, Costa Rica, Argentina, México, Curazao, San Vicente y las Granadinas, Brasil, Surinam, Ecuador y Uruguay que oscilan entre el 94% al 82%.

Por otro lado, en un rango del 75% al 65% en cobertura, se encuentran países como: Trinidad y Tobago, Belice, Honduras y Venezuela. Mientras en el último grupo, se encuentra en un rango del 49% al 22,38%, entre estos países está: Panamá, Nicaragua, Haití y Cuba. Por lo indicado anteriormente, los otros países no mencionados no poseen información actualizada al 2019 y se asumen en su último registro suministrado que podrán apreciarse en la gráfica 13.

## **Conclusiones**

El ODS-9 ha tenido diversas problemáticas para llegar a su cumplimiento para el año 2030 en América Latina y el Caribe. Sin embargo, se han destacado crecimientos importantes en indicadores fundamentales para la innovación. Entre ellos se destacan el acceso a tecnología móvil como la 4G, esencial para el desarrollo educativo, científico y socioeconómico de los países en desarrollo como los ALC. En la que según las proyecciones de la ONU pronostican grandes posibilidades de cumplir en este rubro para el año 2030. En igual instancia fue clave para menguar los efectos del confinamiento preventivo y efectuar los estudios virtuales y el teletrabajo. Esta cobertura implico que países de ALC que han superado el 95% de la red móvil como Barbados, Colombia, Paraguay, República Dominicana y Bahamas se encontraran mejor preparados para la contingencia global.

Otro indicador relacionado con la innovación es el número de investigadores de tiempo completo, que ha tenido crecimientos importantes en específico países como Argentina, Brasil, Uruguay, Trinidad y Tobago y Chile. Este grupo de países representan un aproximado del 63% de los investigadores entre 16 países analizados en ALC. En relación con este indicador está el gasto en I+D en proporción al PIB. El cual ALC hay diversidad en la asignación presupuestal para contribuir en el fortalecimiento de la I+D. Entre sus aspectos generales, se encuentra en promedios una asignación presupuestal equivalente de 0,60% del PIB en toda la región. De esta forma, se destacan Brasil con el 1,11%, Argentina con el 0,51% y Cuba con 0,5%. Este grupo de indicadores según las proyecciones de la ONU es factible su cumplimiento para el año 2030

En cuanto a la huella de carbono por la industrialización que ha tenido la región del 2000 al 2018 se encuentra en incierto para cumplir esta meta al 2030. Entre los mayores contaminadores esta Sudamérica en primer lugar con emisiones de 264 MT de CO<sub>2</sub> aproximado; seguido por Centroamérica con 128 MT y en menor medida la región caribeña con 7MT. Esta industrialización

corresponde al nivel de desarrollo económico como México, Brasil, Argentina, Venezuela, Colombia y Chile que representa el 85% de CO<sub>2</sub> por MVA.

Por otra parte, el MVA en relación con el PIB ha tenido una caída constante en toda la región durante los últimos 20 años a razón del 0,09% en promedio. Asimismo, influenciados por este descenso, pero con los mejores indicadores de la región está Paraguay y Trinidad y Tobago al superar los 1800 USD MVA per cápita. Sin embargo, Puerto Rico es un dato atípico que se encuentra en un valor aproximado a los 14 mil USD para el año 2020.

En resumen, los indicadores más sobresalientes de este ODS presentan diversas problemáticas para su cumplimiento en menos de 8 años. Resalta a simple vista la escasez de información actualizada por los países ALC para alimentar las bases de datos que posee la CEPAL en su plataforma virtual. En consecuencia, las proyecciones en política de desarrollo socioeconómica para la región, continúa hacia posibles medidas desacertadas de planeación ante un contexto lleno de incertidumbre como la que puede presentarse en la post pandemia.

## Referencias

- CEPAL. (2020, May 30). Conectividad, transporte y comercio en la era de la pandemia | Proyecto/Programa | Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/proyectos/conectividad-transporte-comercio-la-era-la-pandemia>
- Herrera, A. (2021). Impacto de la COVID-19 en el transporte aéreo de pasajeros y carga en México durante el 2020. Publicación Técnica, 629, 121. chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt629.pdf>
- Manrique, M., Teves, J., Taco, A., & Flores, J. (2019). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. Revista Venezolana de Gerencia, 24, 1136–1146. <https://doi.org/10.37960/revista.v24i88.30168>
- ONU. (2022). Avance regional respecto a las metas de los ODS. Los ODS En América Latina y El Caribe: Centro de Gestión Del Conocimiento Estadístico. <https://agenda2030lac.org/estadisticas/avance-regional-metas-ods.html>

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Tanto Bonaire, Guadalupe, Guayana Francesa, Islas Caimán, Islas Malvinas, Islas Turcas y Caicos, Islas Vírgenes Británicas, Islas Vírgenes de los Estados Unidos, Martinica, Montserrat, San Martín (parte de los Países Bajos) y Anguila, no presenta información para su análisis en el periodo determinado por la base de datos de la ONU.



# **La innovación en el cooperativismo y los objetivos de desarrollo sostenible. El caso de la Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske**

## **Innovation in cooperativism and the objectives of sustainable development. The case of the Union of Tosepan Titataniske Cooperatives**

*Maria Bernardeth Lambros Moreno \** y *José Alexandre Oliveira*

*Vera-Cruz<sup>†</sup>*

**Resumen:** El presente trabajo aborda los procesos de innovación que surgen en las organizaciones de corte cooperativo, y el impacto que éstas tienen en el logro de los ODS. Esto a partir de un estudio de caso sobre la Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske (UCTT), que es una organización cooperativa que ha logrado innovar y diversificarse en función de las necesidades de sus socios, además de contribuir al logro de 9 de los 17 ODS a través de la acumulación de capacidades tecnológicas y organizacionales.

**Abstract:** This work addresses the innovation processes that arise in cooperative organizations, and the impact they have on the achievement of the SDGs. This, based on a case study of the Tosepan Titataniske Cooperative Union (UCTT), which is a cooperative organization that has managed to innovate and diversify based on its member's needs, in addition to contributing to the achievement of 9 of the 17 SDGs, through the accumulation of technological and organizational capabilities.

Palabras clave: Innovación; Cooperativismo; ODS; Capacidades tecnológicas; Desarrollo.

### **1. Introducción**

La agenda para el desarrollo mundial 2030 de la Organización de las Naciones Unidas propone 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales, deben implementarse en cada contexto (región, nación y sub nación) para alcanzar un desarrollo sostenible que ayude a solucionar los

---

\* Maestría en Economía, Gestión y Políticas de Innovación. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Líneas de investigación: Sustentabilidad, Capacidades tecnológicas, innovación. Correo: [maber899@gmail.com](mailto:maber899@gmail.com)

† Maestría en Economía, Gestión y Políticas de Innovación. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Departamento de Producción Económica. Líneas de investigación: Aprendizaje, Capacidades tecnológicas, innovación, Sustentabilidad. Correo: [jaoveracruz@gmail.com](mailto:jaoveracruz@gmail.com)

problemas actuales del mundo, de forma sostenible PNUD (2019). Esto plantea diversos retos, por lo que es muy importante la acción de varios actores como son los gobiernos, las empresas y la sociedad civil Tamayo et al (2019). En este sentido, en el presente trabajo se muestra la contribución del cooperativismo en la acumulación de capacidades tecnológicas y la innovación, y como esto contribuye en el logro de varios de los ODS.

De acuerdo con OIT y ACI (2015) las cooperativas son un mecanismo para alcanzar los objetivos mundiales de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, los cuales, buscan incidir en las causas de la pobreza, incentivar el desarrollo económico y atender a los desafíos ambientales. Entre estos se encuentran, el fin de la pobreza; hambre cero; salud y bienestar; educación de calidad; igualdad de género; agua limpia y saneamiento; energía asequible y no contaminante; trabajo decente y crecimiento económico; industria, innovación e infraestructura; reducción de las desigualdades; ciudades y comunidades sostenibles; producción y consumo responsables; acción por el clima; vida submarina; vida de ecosistemas terrestres; paz, justicia e instituciones sólidas; alianzas para lograr los objetivos. Esto porque, las cooperativas brindan los medios de subsistencia de casi la mitad de la población mundial<sup>1</sup>, además de que están basadas en los principios y valores del cooperativismo, y son una forma de organización participativa que fomenta la inclusión social, el cuidado del medio ambiente, así como las buenas condiciones laborales, el desarrollo de servicios comunitarios y la generación de procesos de innovación (OIT y ACI, 2015, Bravo Vásquez et al., 2016). Por lo cual, pueden contribuir en buena medida a lograr el balance entre los objetivos sociales, económicos y ambientales del desarrollo sostenible (OIT y ACI, 2015, Marcuello, 2008).

A su vez este trabajo estará orientado hacia pequeños productores agrícolas, que en el caso de México representan el 67.8% del total de productores, mientras que en América Latina son el 80% (Robles, 2015 y BID, 2013). Sin embargo, la implementación de políticas regresivas que reproducen la desigualdad, la presencia de diversas fallas de mercado que incluyen la presencia de caciques e intermediarios, la irregularidad en la tenencia de la tierra, los altos costos de transacción para la producción y la falta de servicios financieros, junto con el cambio climático son factores que los afectan mucho en su desarrollo productivo y económico (OECD, 2013, BID, 2013, López y Galinato, 2007, Bártola, 2018). Por lo que es indispensable para ellos asociarse bajo formas de organización que les permitan desarrollarse económicamente y de forma inclusiva y participativa,

como lo es la figura cooperativa (Vaquiro, 2015, Perea, 2015, Garry et al., 2017, Coutiño-Puchuli et al., 2017).

En este sentido, para mostrar la influencia del cooperativismo en la acumulación de capacidades tecnológicas, la consecuente generación de innovaciones y su impacto en los ODS, se hará un análisis detallado que parte de un estudio de caso de la Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske (UCTT). Para esto, el presente trabajo se compone de la explicación la metodología utilizada para llevarlo a cabo, seguida de la definición del marco teórico sobre innovación y cooperativismo que lo sustenta y una breve descripción de la UCTT. Posteriormente se presentan los resultados de la investigación que incluyen: un análisis de la acumulación de capacidades tecnológicas en la UCTT y los procesos de innovación derivados de ello, así como del impacto que ha tenido la UCTT en los ODS como consecuencia de los procesos de innovación que ha impulsado. Por último, se menciona un análisis y discusión puntuales sobre el tema abordado y los principales hallazgos de la investigación.

## **2. Metodología**

Para la elaboración de la presente investigación, se utilizó una metodología cualitativa, un estudio de caso de tipo exploratorio, porque, de acuerdo con Yin (2003), el estudio de caso es el método más apropiado para el estudio de fenómenos que no tienen un marco teórico bien definido, como es el caso de las capacidades tecnológicas en el cooperativismo y la sustentabilidad. El objeto de este estudio es la Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske, ubicada en Puebla y Veracruz, México. Esto, debido a que es una cooperativa con 40 años de existencia, y de segundo nivel, es decir, que integra a varias empresas cooperativas con fines comunes y mismos valores. Por lo que permite apreciar su desarrollo como organización cooperativa y los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas e innovación que se generaron en su interior Vera-Cruz (2004).

Esta metodología, se utilizó para responder la siguiente pregunta de investigación:  
¿Cómo es que los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas e innovación que son impulsados en las organizaciones de corte cooperativo contribuyen al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible?

Así mismo, esta pregunta se estableció para el logro del siguiente objetivo general:

-Analizar la contribución del cooperativismo en el desarrollo de procesos de acumulación

de capacidades tecnológicas e innovación, y el impacto que esto tiene para alcanzar los ODS propuestos por la ONU.

La unidad de análisis, es decir, del caso fueron los procesos de innovación dentro del cooperativismo y su contribución en el logro de los ODS. Las fuentes de información fueron empíricas y documentales, de las cuales, las fuentes principales fueron diez entrevistas semiestructuradas. Se usaron también datos de fuentes secundarias como diferentes tipos de documentos y reportes sobre la UCTT.

Los resultados del proceso de investigación se sistematizaron mediante el uso del software AtlasTi, con el objetivo de fortalecer la investigación a través de evitar sesgos subjetivos en el análisis y para elaborar la categorización de la información primaria obtenida. Así mismo, para el estudio de los procesos de innovación se hizo un análisis de las capacidades tecnológicas acumuladas por la UCTT a partir de la adaptación de la taxonomía de Bell y Pavitt de 1995, elaborada por Dutrénil, Vera-Cruz y Arias (2003)<sup>2</sup>, con adaptaciones propias que partieron de la evidencia empírica y documental recopilada en la UCTT en todas las cooperativas que la componen, ya que, como cooperativa de segundo nivel, se encuentra conformada por varias empresas cooperativas. La adaptación de la matriz se hizo tomando en cuenta las capacidades alcanzadas en las diversas cooperativas que conforman la Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske, y considerando que las capacidades alcanzadas en cada una de ellas, también las ha obtenido la Unión, ya que, se interrelacionan entre sí y han surgido a partir de las necesidades de los socios. Por lo que, puede considerarse que las capacidades tecnológicas alcanzadas en todas las cooperativas que forman parte de la UCTT, son un reflejo de la acumulación de capacidades de la Unión en general a pesar de que realizan diversas actividades productivas. Esta taxonomía se presenta a continuación:

**Tabla 1. Taxonomía de capacidades tecnológicas adaptada al caso de la cooperativa agrícola Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske (UCTT)**

	Función técnica de inversión		Función técnica de producción		Función técnica de soporte	
Nivel de capacidades	Toma de decisiones y control	Preparación y ejecución del proyecto	Centradas en procesos y organización de la producción	Centradas en el producto	Vinculación externa	Vinculación interna
<b>Capacidades operativas básicas</b>	Planeación de gastos para funcionamiento	-Planeación y preparación del protocolo del proyecto -Acondicionamiento del terreno físico para ejecución del proyecto -Construcción obra civil básica para operar el proyecto	-Operación de proceso y mantenimiento básico de instalaciones	-Control de calidad rutinario para mantener los estándares existentes del producto o servicio que se oferta	-Búsqueda de insumos disponibles de proveedores existentes a clientes nuevos y existentes	-Sistema de asambleas regionales y comunitarias para toma de decisiones en las cooperativas en los diferentes rubros en que se desempeñan -Replica de sistema organizacional cooperativo en las empresas cooperativas
<b>Capacidades innovativas básicas</b>	Monitoreo activo y control de: -Elección de tecnología/proveedores de acuerdo a condiciones domésticas	-Estudios de factibilidad rudimentarios -Estudios rudimentarios de medio ambiente	-Designación de grupos de trabajo para hacer pruebas y eliminación de fallas -Adaptación de Layout	-Adaptaciones menores al producto/servicio de acuerdo a necesidades del cliente	-Búsqueda y absorción de información nueva de proveedores, clientes e instituciones locales	Establecimiento de sistemas de apoyo para funcionamiento entre las cooperativas -Sistema de transmisión de conocimientos

	Función técnica de inversión		Función técnica de producción		Función técnica de soporte	
Nivel de capacidades	Toma de decisiones y control	Preparación y ejecución del proyecto	Centradas en procesos y organización de la producción	Centradas en el producto	Vinculación externa	Vinculación interna
	- Programación rudimentaria de actividades	-Adaptación de construcciones previas	-Programación y mantenimiento -Adaptaciones menores a procesos -Recuperación y trasformación de desperdicios		-Colaboración en desarrollos tecnológicos con proveedores, agentes externos y socios	entre pares, para funcionamiento de las empresas cooperativas
<b>Capacidades innovativas intermedias</b>	-Búsqueda evaluación y selección rudimentaria de tecnología  - Negociación con proveedores socios  -Adaptación de sistemas de producción tradicionales con novedades	- Búsqueda y adquisición equipo de producción  - Administración y seguimiento del proyecto  -Designación del grupo de trabajo  -Capacitación y reclutamiento de acuerdo con necesidades  -Puesta en marcha	-Mejora del proceso y estiramiento de capacidades de producción  -Mejoras a procesos productivos tradicionales  -Adopción de nueva tecnología  -Integración de equipo a partir de conocimiento de equipos existentes  -Introducción de modificaciones en la organización	-Adopción de nueva tecnología de producto  -Generación de productos novedosos y mejoras a existentes	-Transferencia de tecnología a proveedores y otras organizaciones para incrementar eficiencia, calidad y abastecimiento local	-Ciertos procesos productivos en las cooperativas con libertad para toma de decisiones por parte de miembros, quienes deben informar a los demás en las asambleas
<b>Capacidades</b>	-Desarrollo	-Diseño de	-Innovaciones	-Diseño de	-Colaboración	-Autonomía en

	Función técnica de inversión		Función técnica de producción		Función técnica de soporte	
Nivel de capacidades	Toma de decisiones y control	Preparación y ejecución del proyecto	Centradas en procesos y organización de la producción	Centradas en el producto	Vinculación externa	Vinculación interna
<b>innovativas avanzadas</b>	de sistemas de producción y componentes novedosos	procesos y desarrollo de I+D incipiente	de proceso e I+D incipiente	características básicas de nuevos productos -Innovaciones de producto y actividades de I+D incipiente	en la generación de novedades con proveedores, clientes y socios	la toma de decisiones respecto a producción y ciertas actividades específicas que así lo requieren, de acuerdo a necesidades particulares

Fuente: Elaboración propia con base en Bell y Pavitt de 1995, y Dutrénit, Vera-Cruz y Arias (2003)

La tabla anterior, como ya se mencionó es una adaptación de la taxonomía de capacidades tecnológicas de Bell y Pavitt (1995) retomada y modificada por Dutrénit, O. Vera-Cruz y Arias (2003). Los principales cambios a la versión de Dutrénit, O. Vera-Cruz y Arias (2003), son los siguientes:

- Función técnica de inversión: se modificaron algunas actividades, ajustándolas al hecho de que la mayor parte de sus proveedores son los socios y que realizan muchas de sus actividades de forma rudimentaria e incipiente.
- Función técnica de producción: algunas de las actividades fueron eliminadas, ya que aplican para empresas industriales, así mismo varias de las actividades fueron adaptadas a partir de la evidencia empírica al contexto particular de la UCTT.
- Vinculación externa: se modificaron algunas de las actividades, para remarcar el tipo de vínculos que tiene la UCTT con el entorno.
- Vinculación interna: en las cooperativas agrícolas analizadas se da una interrelación e

interacción particular, entre las cooperativas que conforman la unión, por lo que la columna de vinculación interna fue modificada en buena parte.

En este sentido, es importante señalar que al igual que las adaptaciones elaboradas a la taxonomía, el análisis de acumulación de capacidades tecnológicas que se le hizo a partir de ella, también fue elaborado de manera general, es decir, considerando a sus ocho cooperativas, ya que, las capacidades tecnológicas generales que ha acumulado la UCTT se encuentran dispersas entre las diferentes cooperativas que componen la Unión.

### **3. La innovación y el cooperativismo**

Los principales conceptos utilizados en la investigación fueron capacidades tecnológicas e innovación y cooperativismo. El primero de ellos de acuerdo con Lall (1993) se define como los recursos necesarios en las organizaciones para generar y gestionar el cambio técnico, los cuales, incluyen el conocimiento, la experiencia, las habilidades, y los sistemas de organización. Ello, es muy importante debido a que, en las empresas el dominio de una nueva tecnología y su progreso técnico requiere de habilidades, esfuerzo e inversión. Así mismo, para la empresa los esfuerzos para mejorar el dominio tecnológico, adaptar la tecnología, mejorarla levemente o mejorarla de manera significativa, tienen que ver con el desarrollo de capacidades de inversión, de producción y de vinculación interna y externa, todas ellas, en tres niveles de capacidades innovativas que son: básicas, intermedias y avanzadas. En cuanto a capacidades organizacionales, de acuerdo con Hernández, J. (2017), estas se definen como las habilidades de las empresas para organizar, controlar y realizar sus tareas, tanto de producción como de proceso con eficacia. Estas capacidades ayudan a la empresa a solucionar los problemas surgidos durante su funcionamiento e implementación de nuevos procesos y generación de productos. Así mismo, le permiten apropiarse de las tecnologías, mejorarlas y modificarlas, ello, por su capacidad para gestionar de manera eficaz sus recursos (Hernández, 2017, pp. 69-70).

Así mismo, de acuerdo con OECD/Eurostat, (2018) “Una innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de los mismos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad (proceso). Donde la palabra "unidad" describe al actor responsable de las innovaciones, y hace referencia a cualquier unidad institucional en

cualquier sector, incluidos los hogares y sus miembros individuales, así mismo, proceso engloba a las innovaciones organizacionales y de marketing. Por su parte, las actividades de innovación incluyen todas las actividades de desarrollo, financieras y comerciales emprendidas por una empresa que están destinadas a dar lugar a una innovación para la empresa” (OECD/Eurostat, 2018 pp. 68-69 y 245).

En cuanto a cooperativismo, de acuerdo con Martínez (2015), este se define como un movimiento social y económico, que se basa en valores y principios de equidad universales. Son personas que se asocian voluntariamente para satisfacer de forma común sus necesidades y objetivos sociales, económicos y culturales, a través de una empresa o empresas que son de propiedad conjunta y gestión democrática, con lo que fomentan las prácticas democráticas. Los dueños son los socios que organizan la empresa cooperativa, la cual está abierta a la entrada de nuevos socios (Martínez, 2015, Bravo Vásquez et al., 2016). Las cooperativas se conducen mediante los principios cooperativos de: “adhesión voluntaria y abierta; gestión democrática; participación económica de los socios; autonomía e independencia; educación, formación e información; cooperación entre cooperativas; e interés por la comunidad (Martínez, 2015, p. 37).

Aunado a ello, de acuerdo con la Alianza Cooperativa Internacional (ACI), uno de los principios cooperativos es la cooperación entre empresas cooperativas. El cual, se da cuando las empresas de primer grado, sus miembros y el movimiento cooperativo en sí, requiere de trabajar juntamente con otras empresas cooperativas mediante estructuras cooperativas de segundo grado locales, regionales o nacionales. Esto para obtener mayores beneficios, crecer y ser más competitivas en un contexto con economías abiertas, bajo una forma empresarial mayor, que les permita mejorar su competitividad y asegurar su permanencia, al ayudarles a responder de una mejor manera a sus competidores y a la concentración de mercado (Pedroza y Hernández, 2011 y Puentes, Velasco y Vilar, 2010). En este sentido, el cooperativismo es un movimiento que nace por la capacidad organizacional y de participación de la población para dar solución a sus problemas de empleo y calidad de vida. Además de ello, es un movimiento que no nació únicamente para atender las necesidades particulares de sus socios, sino que fue una respuesta popular ante la desigualdad promovida por el sistema económico imperante en distintas sociedades (Mogrovejo, Mora, Vanhuynegem, 2012 p.32 y Bravo Vásquez et al., 2016).

#### **4. La Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske**

La Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske (unidos venceremos) nace en Cuetzalan, Puebla en 1977 con 70 socios, los cuales, actualmente son 36,500 (86% indígenas) de 28 municipios de Puebla y 4 de Veracruz. La Sociedad Cooperativa Agropecuaria Regional Tosepan Titataniske es una figura jurídica que aglutina todas las cooperativas que conforman la organización, por lo que es una figura de segundo nivel, que integra la base jurídica de la UCTT. La cual, es una organización con ocho cooperativas y tres áreas, todas ellas con figura jurídica y diseño organizativo específico que les permite realizar sus funciones.

La organización, siempre ha tenido el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus socios de forma organizada, ya que los campesinos de la región eran sujetos de explotación por parte de los caciques Durán (2018). Su proceso de toma de decisiones es participativo, por ello, cada pueblo tiene su cooperativa local. Son 430 y se reúnen mensualmente, para atender necesidades particulares. A ellas, también asisten los promotores de asistencia técnica en producción orgánica, Tosepantomin y Pajti que son 70, quienes trabajan en las comunidades cada semana brindando asistencia a los socios. Si bien, estas cooperativas locales no tienen figura jurídica propia como las cooperativas que conforman la organización, son reconocidas internamente. Cada una tiene su mesa directiva (presidente, secretario y tesorero), cuyos miembros acuden dar su informe a la Asamblea General, que se lleva a cabo cada dos meses, con el objetivo de informar las acciones que se dan en las cooperativas y para tomar decisiones sobre acciones futuras (Aguilar, 2018, comunicación personal).

Las ocho cooperativas son las siguientes: Cooperativa Tosepan Titataniske encargada de la producción orgánica y convencional de café, pimienta, miel, frutos y de plantas; Cooperativa Maseual Xicaualis de acopio y comercialización; Cooperativa Tosepantomin de ahorro y crédito; Cooperativa Tichanchiuaj dedicada a la construcción; Cooperativa Tosepan Kali de ecoturismo; Cooperativa Tosepan Siuamej de proyectos productivos de mujeres; Cooperativa Tosepan Pajti de salud y Cooperativa Tosepan Ojtasantekitiniij dedicada al bambú.

#### **5. Resultados**

##### **5.1 Capacidades tecnológicas en la UCTT**

Los procesos de innovación que se han llevado a cabo dentro de la UCTT han tenido que ver con el desarrollo de habilidades y capacidades, que parten de un aprendizaje intensivo a lo largo de su historia. El cual se basa en los mecanismos de participación en asambleas que permite a los socios conocer las acciones que se realizan en las diferentes cooperativas y decidir las siguientes acciones a realizar en ellas, además de dar solución a las necesidades de los socios y aprender de las experiencias personales que se comparten en estos espacios. Este aprendizaje, también se ha dado por la capacitación constante, tanto en el centro de formación, como por la asistencia técnica que brindan los promotores a los socios a través de visitas regulares y de la transmisión de conocimiento de campesino a campesino, así como las capacitaciones que toman algunos socios para transmitirlo a los demás; por la definición de estrategias, esto gracias a la planeación estratégica que realizan de manera anual y cada veinte años; por la socialización del conocimiento y por el aprender haciendo y el aprender usando, que son constantes en todas las cooperativas que conforman la Unión (Aguilar, 2018 y Durán, 2018).

Así mismo, partiendo de este sistema de aprendizaje intensivo la UCTT, ha logrado la acumulación de diversas capacidades tecnológicas, por lo que, de acuerdo con un análisis de sus logros alcanzados en cada función técnica de la adaptación de la taxonomía descrita arriba, cuenta con un grado de acumulación intermedio en las funciones técnicas de inversión y producción, mientras que en las de soporte en el caso de la vinculación interna, tiene un grado de acumulación avanzado. Por lo que en general cuenta con capacidades innovativas intermedias. Así mismo, posee amplias capacidades organizacionales, que son: “Las habilidades intangibles de la empresa para gestionar todos sus recursos” (Manzanares et al, 2006, p.564). Las cuales, le han permitido lograr su objetivo principal que es satisfacer las necesidades de sus socios y lograr su bienestar. Esto a través de diversificarse productivamente en diversas empresas cooperativas y la gestión de una organización de corte cooperativo de segundo nivel. Además de crear estructuras funcionales flexibles, poli-funcionales y relacionadas entre sí, debido a su habilidad para desarrollar vínculos internos y externos, estos últimos para recibir apoyo de agentes externos y para atraer nuevo conocimiento, y los primeros para absorberlo y difundirlo en todos los socios.

Este desarrollo organizacional ha sido posibilitado, porque desde un principio se conformó como una organización cooperativa, campesina, indígena y democrática en la que todos los socios son tomados en cuenta, evitando así la centralización y haciendo a la organización horizontal. Por

lo que han desarrollado habilidades organizacionales con las que, a través del tiempo, han logrado crear un sistema participativo de gestión mediante la práctica de Asambleas Locales mensuales y Asambleas Regionales anuales. Lo cual, les permite atender las necesidades particulares de los socios de todas las comunidades que abarca la UCTT, ya que el plan general de las Asambleas Locales se adapta a las necesidades de cada localidad, y a su vez, lo acordado en éstas se expone en las Asambleas Regionales Aguilar (2018).

En este sentido, las principales capacidades tecnológicas de nivel intermedio que han desarrollado de acuerdo a la taxonomía previamente descrita, son la capacidad de adaptación de capacidades anteriores a las necesidades nuevas; la capacidad de inversión a través de reunir el capital de los socios para operar y de financiarse a través de la cooperativa Tosepantomin y de fondos públicos y privados; la capacidad de ejecutar proyectos de diferente índole y diversificarse generando más empresas cooperativas y abriendo nuevos puntos de venta; la capacidad de desarrollar productos nuevos aprovechando las vocaciones de la región; su capacidad de vinculación con agentes externos para absorber conocimiento y aliarse para lograr objetivos comunes; su capacidad de desarrollar una estructura organizacional de segundo nivel flexible que atiende a las necesidades de los socios, y que permite la integración de cadenas de valor en torno a los cultivos principales en la región, impulsando con ello las actividades productivas de los socios; y su capacidad organizacional de tomar decisiones de manera democrática e inclusiva a través de Asambleas Locales y Regionales, que ayudan al buen funcionamiento de la organización (Durán, 2018, Bonilla, comunicación personal, 6 de julio de 2018).

Todo esto les permitió pasar de una cooperativa a ocho con tres áreas y de 70 socios a más de 36 mil; de abarcar un municipio a llegar a 32 municipios de dos estados; a conseguir capacidades propias de ahorro y crédito con la creación de la cooperativa Tosepantomin que pasó de un producto de ahorro y uno de crédito a cinco de cada uno y dos servicios; la conversión de la producción convencional a orgánica para obtener un mejor precio y exportar, ello apoyado por la compra de coberturas en la bolsa de Nueva York; de generar cadenas de valor en torno a productos agrícolas domésticos que les han permitido generar varios productos propios y el acopio de más insumos a los socios, mejorando su economía; de producir 17,000 casas para los socios; de pasar de tener 1,600,000 pesos de ahorro de sus socios a más de 400,000,000 de pesos; así como a brindar atención médica a sus socios y generar viviendas que permiten la sustentabilidad económica de los

miembros y la sustentabilidad ambiental Aguilar (2018).

### 5.2 Innovación dentro de la UCTT

A su vez, la UCTT ha realizado mucha innovación e intensiva en tiempo, gracias a todo un proceso de acumulación de capacidades tecnológicas. Ello, se observa en los siguientes hechos, clasificados de acuerdo a la definición de innovación de OCDE/Eurostat (2018).

Innovación de producto: la conversión de producción convencional a orgánica de café y pimienta gorda; la generación de productos cosméticos y medicinales derivados de la miel y plantas medicinales; el desarrollo de viviendas con bambú; la generación de productos de ahorro y crédito; la introducción de nuevas variedades de plantas; la fabricación de insumos (biofertilizante, caldo sufocálico, abono sólido) para la producción orgánica; y la creación de la marca Tosepan de café orgánico y la marca Maseual de café convencional para su comercialización a nivel nacional y local (González, comunicación personal, 7 de julio de 2018).

Innovación de proceso: la recuperación del uso de ollas para el cultivo de la abeja melipona como un proceso altamente intensivo de producción; la generación de trazos de siembra para producción diversificada; la renovación de cafetales; la introducción de procesos para la obtención de las certificaciones de producción orgánica y comercio justo; la introducción de viveros individuales en las parcelas; la introducción de técnicas agrícolas para pequeños productores; el uso de macetas colgantes en huertos familiares para ampliar el limitado espacio disponible de cultivo en el suelo; técnicas de construcción de vivienda y mampostería con bambú; los procesos de beneficio húmedo del café con mínimo impacto ambiental; la reutilización de desperdicios en la producción orgánica; el método de acopio inocuo de la miel; la generación de semilleros para la producción de plantas; la introducción de sistemas de beneficiado de café individuales para productores orgánicos; el procesamiento novedoso de plantas medicinales; la elaboración de un sistema de diversificación de cultivos; la generación de un sistema de beneficiado doméstico de café y pimienta orgánica y de acopio local; el desarrollo de un sistema de control interno para gestionar la producción orgánica; la introducción de biodigestores y sistemas de limpieza de agua de lluvia; y la comercialización de café en presentaciones pequeñas a través de un estudio de mercadeo para empacado (García, comunicación personal, 7 de julio de 2018).

Innovación organizacional: la elaboración de un sistema de interrelación entre cooperativas; el sistema de asambleas locales y regionales; el sistema de promotores para la

difusión y adopción de nuevos conocimientos en la organización; la gestión con gobernantes locales para su subsistencia; el uso de su vinculación interna y externa para satisfacer las necesidades de los socios; la escucha activa de las necesidades de los productores; el buen uso del premio social derivado del comercio justo entre los productores; la generación de un sistema de abasto comunitario de alimentos básicos en sus inicios; la creación de un centro de formación con la Escuela Tosepan para reproducir el movimiento cooperativista; su accionar colectivo para defender su territorio del extractivismo; y la generación de estrategias para atender las necesidades de los socios.

Por todo ello, se puede apreciar que la UCTT ha logrado acumular capacidades tecnológicas, organizacionales y de vinculación interna y externa, que le han permitido modificar su organización productiva y realizar innovaciones de manera inclusiva para favorecer a todos sus socios, las cuales, rescatan y recurren al conocimiento tradicional y saberes locales, así como a otros conocimientos para promover el bienestar y la sustentabilidad al mismo tiempo.

### 5.3 La UCTT y los ODS

La acumulación de capacidades tecnológicas y organizacionales, así como el desarrollo de procesos de innovación, han hecho que la UCTT contribuya a alcanzar los ODS de:

ODS 1. Fin de la pobreza: la UCTT ha contribuido a la reducción de pobreza de sus socios, ya que cuenta con una cooperativa que les brinda servicios financieros de ahorro y crédito, así mismo les apoya para la construcción de viviendas con financiamiento y materiales, los cuales, evitan su sobre endeudamiento y les brindan precios bajos. Además de ello, les brinda empleo y acopia sus productos agrícolas a precios competitivos.

ODS 3. Salud y bienestar: la UCTT contribuye a la salud de sus socios gracias a su cooperativa Tosepan Pajti dedicada a promover la salud de todos los socios, esto a través de un sistema de salud tradicional basado en la prevención y la educación, junto con una atención médica constante.

ODS 4. Educación de calidad: la UCTT impulsa una educación de calidad en sus socios, ya que cuenta con un centro de formación, que brinda capacitación a los promotores, quienes difunden el conocimiento técnico, financiero y de salud, a todos los socios de una manera inclusiva y de campesino a campesino, además de que tiene un kínder y una primaria que promueven los valores

cooperativos y los valores culturales de los socios.

ODS 5. Igualdad de género: la UCTT incentiva la igualdad de género, ya que la mayoría de sus miembros son mujeres, quienes tienen participación activa en la toma de decisiones de la Unión. Así mismo, impulsan su inclusión productiva, ya que tienen una cooperativa específica llamada Tosepan Siuamej, que se dedica al desarrollo de proyectos productivos para mujeres.

ODS 10. Reducción de las desigualdades: la UCTT contribuye a la reducción de las desigualdades para sus socios, ya que, antes de la existencia de las cooperativas sufrían abusos por parte de los coyotes, quienes les compraban sus productos a precios ínfimos y les vendían los alimentos básicos a un sobre precio. Esto por el hecho de ser pequeños productores indígenas. Sin embargo, con la existencia de la UCTT estos eventos ya no les suceden a los socios, gracias a que las cooperativas les ofrecen servicios de extensionismo y comercialización, además de servicios de financiamiento específicos para pequeños productores, con lo que han logrado democratizar el acceso a la vivienda entre los socios Aguilar (2010).

ODS 11. Comunidades sostenibles: la UCTT contribuye al impulso de comunidades sostenibles, ya que en todas sus cooperativas aplican métodos sustentables, como lo es el caso de la cooperativa de turismo, la cual, cuenta con recolección de agua de lluvia, biodigestor, biofiltro, reutilización de desechos para elaboración de fertilizantes orgánicos y uso de bambú en construcciones. Así mismo, las casas de los socios se elaboran como viviendas sustentables, que hacen uso de estufas ecológicas, biodigestores, huertos familiares con acuaponia y paneles solares. Además, la producción orgánica de los socios se realiza con métodos e insumos sustentables.

ODS 12. Producción y consumo sustentables: la UCTT contribuye a este objetivo porque fomenta la producción orgánica sustentable, ya que impulsa la elaboración de los insumos para la producción como lo son fertilizantes sólidos y líquidos orgánicos y para el control de plagas, que reutilizan diversos desechos como el mucílago del café y sobras de comida. Además de un sistema de trazos de siembra y rotación de cultivos que evita la erosión del suelo. Junto con ello, también impulsan un consumo sustentable, ya que hacen un uso sostenible de los recursos naturales, e impulsan la elaboración de huertos familiares con lo que también apoyan la autosuficiencia alimentaria.

ODS 13. Acción por el clima: la UCTT realiza diversas acciones en cuanto a combatir el cambio climático, como lo es: la implementación de paneles solares, estufas ecológicas y

biodigestores; la plantación de bambú para construcciones y mampostería que disminuye la tala de árboles, el establecimiento de un vivero de plantas comestibles y forestales; la disminución del uso de agroquímicos, la reutilización de desechos; la diversificación de cultivos; y la implementación de sistemas de producción y servicios sustentables.

ODS 17. Alianzas para lograr los objetivos: la UCTT contribuye a este objetivo porque mediante el cooperativismo impulsa alianzas entre pequeños productores, para el logro de sus objetivos. Además, contribuye a su logro, por el hecho de pertenecer y haber fundado diversas redes, lo que les ha permitido tener incidencia en la política pública orientada al café y la vivienda, así como a mejorar sus capacidades en el micro financiamiento y en la defensa de su territorio. Entre las redes y grupos a las que pertenecen o han pertenecido se encuentran: la Coordinadora Nacional de Organizaciones Cafetaleras (CNOC); la Unión de Productores de Pimienta (UNPP); la Asociación de Comercio Justo México; la red Colmena Milenaria; la Cooperativa Cosechando Juntos lo Sembrado; la Unión de Crédito de la Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca; la Red de Productores Sociales de Vivienda; el Movimiento Ciudadano Cuetzalteco; la Red de Turismo Alternativo; la Coordinadora Regional de Desarrollo Sustentable con Identidad; y el Consejo Tiyat Tlali, entre otras Paz, L. y Meza M. (2014).

Estas contribuciones son gracias a que la UCTT, ha logrado permanecer y crecer como organización cooperativa de pequeños productores, a través de diversos procesos de innovación impulsados por el desarrollo de capacidades tecnológicas y organizacionales, así como de una forma particular de organización: el cooperativismo, el cual, incide principalmente en la reducción de las desigualdades, que es el elemento principal en el logro de los ODS.

Todo ello, debido también a que dicha cooperativa ha promovido el desarrollo sostenible, la creación de empleo, la generación de ingresos, la provisión de servicios, la mejora de las condiciones de vida de sus socios, el brindar apoyo a pequeños productores y ha influido en la mejora de las condiciones de pobreza y exclusión de sus socios, todo ello de forma inclusiva y democrática.

## **6. Análisis y discusión**

De acuerdo con el análisis del caso de la UCTT, se puede decir que el cooperativismo como forma de organización participativa e inclusiva, impulsa la generación de innovaciones y a su vez, con

ello el logro de los ODS, ya que además de innovar contribuye a reducir la desigualdad y a fomentar la sustentabilidad, que son la base del surgimiento de dichos objetivos y de la Agenda 2030.

En este sentido, la UCTT puede ser considerada una organización innovadora, ya que como se ha apreciado en el presente análisis, la Unión posee capacidades estratégicas y organizacionales Marcuello (2008). Esto, porque en el caso de las primeras, tiene la capacidad de realizar planeación a largo plazo, que le ha permitido diversificar sus actividades en diversas empresas cooperativas para atender las necesidades de sus socios. Además de ello, ha tenido la capacidad para identificar y procesar la información tecnológica y económica del entorno en que se desenvuelve, y de aprovecharla para el logro de sus objetivos. En cuanto a las capacidades organizacionales, ha demostrado tener la capacidad para lograr la cooperación a nivel interno y externo, ello, gracias a su sistema de organización de corte cooperativista y a su capacidad para crear y adherirse a redes de cooperación. A su vez, ha logrado generar procesos de cambio y aprendizaje dentro de la organización, involucrando en ello a todos sus socios, gracias a su sistema de promotores comunitarios, quienes tienen contacto frecuente con los socios de todas las localidades para trasmisir nuevos conocimientos y brindar asistencia técnica Etxezarreta (s. f.). Además, gracias a la práctica de asambleas continuas, han logrado generar diversos cambios para atender las necesidades que exponen los socios Ekboir et al (2009).

Asimismo, la UCTT como organización cooperativa ha promovido el aprendizaje y el desarrollo de capacidades tecnológicas, ello, por brindar a los pequeños productores los servicios de capacitación y asistencia técnica que el Estado les provee escasamente. Esto a través de un extensionismo inclusivo, por ser de campesino a campesino, que facilita el aprendizaje y la asimilación de conocimientos entre los pequeños productores. Además de ello, el cooperativismo mostró ser efectivo para que los habitantes de zonas rurales puedan hacer un contrapeso al desarrollo depredador que pretenden las empresas transnacionales, que acaba con los recursos naturales y afecta a las poblaciones rurales, generando beneficios para muy poca gente, los cuales, se suman al capital financiero. Con lo cual, a pesar del crecimiento que ello conlleva, se incrementará la desigualdad y se causaran daños irreparables a la biosfera PNUD (2018).

También este estudio muestra que se requiere favorecer un desarrollo productivo de pequeños productores, quienes son la mayoría dentro del sector agrícola, el cual, sea consciente, sustentable e inclusivo, que disminuya la desigualdad, y con ello, estimule el desarrollo económico

de las regiones y la mejora de sus condiciones de vida. Esto a través de organizaciones de productores, sobre todo de corte cooperativo, ya que favorecen una mayor unión y con ello, resultados más amplios. Por lo cual, también se recomienda la generación de políticas que incentiven la asociatividad entre los pequeños productores, así como de instrumentos que estimulen la provisión de bienes públicos orientados a servicios como lo son: el extensionismo, la I+D, la comercialización, el ahorro y crédito, etc. enfocados a este sector de productores. Esto debido, a que como se evidenció en la presente investigación, dichos elementos generan capacidades en los agentes.

## **7. Conclusiones**

En el presente estudio se mostró que el cooperativismo es una forma de organización, en la cual, se impulsa el aprendizaje, la acumulación de capacidades tecnológicas y la innovación, mismas que favorecen un desarrollo productivo cooperativista inclusivo y sustentable, que fomenta el bienestar de sus socios, y ayuda a la diversificación productiva y a la realización de diversas actividades y servicios que benefician a sus miembros, como lo es el empleo y los servicios de extensión, comercialización, ahorro y crédito y salud. A través de los cuales, disminuyen la desigualdad y ayudan a alcanzar diversos ODS.

Así pues, se concluye que la opción cooperativa es muy efectiva en el impulso de la innovación en pequeños productores, así como en el logro de los objetivos de desarrollo sostenible. Esto porque promueven el desarrollo de manera sostenible, la creación de empleo, la generación de ingresos, la provisión de servicios, la mejora de las condiciones de vida de sus socios, brindan apoyo a pequeños productores y reducen la pobreza y la exclusión, todo ello de forma inclusiva y democrática (OIT y ACI, 2015, Aguilera & Reyes, 2016). Lo cual, se pudo corroborar en el presente estudio con el caso de la UCTT, que ha logrado permanecer como organización cooperativa de pequeños productores, a través del desarrollo de capacidades tecnológicas y organizacionales, así como de la generación de innovaciones. Esto gracias a que han generado un proceso de acumulación de capacidades que fomenta la difusión, adopción y asimilación de los nuevos conocimientos entre todos los socios, el cual, se sustenta en una forma de organización democrática y participativa, que muestra los impactos de la unión entre pequeños productores, en el hecho de que han desarrollado empresas cooperativas en distintos productos y actividades, las

cuales, buscan atender las necesidades de sus socios y promover su bienestar de forma sustentable.

A su vez, ello demuestra que se debe promover la organización entre pequeños productores, sobre todo bajo la figura cooperativa, la cual, como se demostró es muy efectiva en la promoción de la innovación en pequeños productores y en la reducción de la desigualdad, y por ello, en el logro de los ODS. Así mismo, su promoción también ayudará a impulsar el desarrollo sostenible, el cual, es indispensable para evitar los daños irreparables a la biosfera que serán causados por la pérdida de biodiversidad que está enfrentando el mundo en la actualidad y que muy pronto significará la sexta extinción masiva de especies. Esto, de no realizar antes acciones puntuales que contribuyan a alcanzar los ODS, como lo son las que promueve el cooperativismo y los procesos de innovación que en su interior se generan.

## 8. Referencias

- Aguilar, Álvaro (2010) Tosepantomin: El Dinero de Todos en Pos del Desarrollo, Boletín PATMIR, México, SAGARPA. Recuperado de: <[http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/boletinpatmir/arch\\_jun2010/junio10\\_art3.htm](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/boletinpatmir/arch_jun2010/junio10_art3.htm)>
- Aguilera, Y. H., & Reye, J. C. (2016) “La innovación social cooperativa, una apuesta por construir una nueva economía social y solidaria”, en Cooperativismo y Desarrollo: COODES, 4(2), 139-148. <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5768616>>
- Bártola, D. E. (2018) “Más allá de la supervivencia: La participación de pequeños productores del Cordón Hortícola del Gran La Plata en asociaciones y cooperativas como estrategias para la reproducción social en el período 2010-2017” [BachelorThesis, Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación]. <<http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=tesis&d=Jte1485>>
- BID (2013) Sector framework document on agriculture and natural resources management, IADB Environment, rural development and disaster risk management division. Recuperado de: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=40393999>>
- Bravo Vásquez, D. F., Núñez Felizzola, C. J., & Paez Suarez, Y. T. (2016) “Gestión de la innovación tecnológica en las empresas del sector cooperativo de la ciudad de Santa Marta”. <<https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/5996>>

- Coutiño-Puchuli, V., Santoyo-Cortés, V. H., Flores, J. J., & Muñoz-Rodríguez, M. (2017) Análisis comparativo de dos organizaciones de pequeños productores de café de Oaxaca, México. 17.
- Durán, L. (2018) La innovación agrícola en manos de los campesinos: reflexiones desde el movimiento cooperativo indígena Tosepan, (tesis de maestría), Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Dutrénit G., Veracruz, A. y Arias, A. (2003) “Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas”en Revista El Trimestre Económico, 277, 109-165.
- Etxezarreta, E. (s. f.) Sistemas regionales de innovación y cooperativismo. 7.  
[<https://core.ac.uk/download/pdf/230788705.pdf>](https://core.ac.uk/download/pdf/230788705.pdf)
- Garry, S., López, J., Santamaría, J., & Villarreal, F. G. (2017) La inclusión financiera de pequeños productores rurales: Tendencias y desafíos.  
[<https://repositorio.cepal.org//handle/11362/42122>](https://repositorio.cepal.org//handle/11362/42122)
- Hernández Chavarria, J. (2017) “Capacidades tecnológicas y organizacionales de las empresas mexicanas participantes en la cadena de valor de la industria aeronáutica”, en Economía: teoría y práctica, 47, p. 65-98.
- Lall, S. (1993) "Technological Capabilities", en The Uncertain Question: Science, Technology and Development; pp. 264-301, Tokyo, United Nations University Press.
- López R. y Galinato G. (2007) “Should governments stop subsidies to private goods? Evidence from rural Latin America”, en Journal of Public Economics 91 pp. 1071–1094.
- Marcuello, C. (2008) (PDF) Los principios cooperativos facilitadores de la innovación: Un modelo teórico.  
[<https://www.researchgate.net/publication/38229423\\_Los\\_principios\\_cooperativos\\_facilitadores\\_de\\_la\\_innovacion\\_un\\_modelo\\_teorico>](https://www.researchgate.net/publication/38229423_Los_principios_cooperativos_facilitadores_de_la_innovacion_un_modelo_teorico)
- Martínez, Alejandro (2015) “Las cooperativas y su acción sobre la sociedad”, en REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos, núm. 117, enero-abril, 2015, pp. 34-49, España, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- Mogrovejo, R., Mora, A., & Vanhuynegem, P. (2012) El cooperativismo en América Latina. Una diversidad de contribuciones al desarrollo sostenible. Organización Internacional del

- trabajo. Oficina Regional de la OIT para América Latina y el Caribe. Primera edición. La Paz, OIT, Oficina de la OIT para los Países Andinos.
- OECD (2011) "Determinants of productivity growth and competitiveness", in Fostering Productivity and Competitiveness in Agriculture, Paris, OECD Publishing, DOI <<https://doi.org/10.1787/9789264166820-7-en>>
- OECD/Eurostat (2018) Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, Luxembourg, OECD Publishing, Paris/Eurostat. DOI <<https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>>
- OIT y ACI (2015) Las cooperativas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Debate sobre el desarrollo después de 2015. Informe de Política, OIT y ACI. <[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-/-ed\\_emp/-/-emp\\_ent/-/-coop/documents/publication/wcms\\_307228.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-/-ed_emp/-/-emp_ent/-/-coop/documents/publication/wcms_307228.pdf)>
- Paz, L. y Meza M. (2014) "La Unión de Cooperativas Tosepan: una familia muy grande", en A. Bartra (coord.), Haciendo milpa, Instituto de Estudios para el Desarrollo Rural Maya A.C. México, Editorial Itaca.
- Perea, A. F. (2015) "Asociatividad para mejora de la competitividad de Pequeños Productores Agrícolas" en Anales Científicos, 76(1), 177-185. <<https://doi.org/10.21704/ac.v76i1.779>>
- Puentes R. Velasco M. Vilar J. (2010) "Las sociedades cooperativas de segundo grado como instrumento de cooperación entre cooperativas: aspectos económicos y organizativos", en Revista de Estudios Empresariales. Segunda época. Número: 1 (2010). Páginas: 103 – 128.
- PUND (2019) Objetivos de Desarrollo Sostenible, PUND, <<http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>>
- Robles, Héctor (2015) "Los pequeños productores y la política pública, de Subsidios al campo en México", Senado de la República Mexicana, <[http://www.senado.gob.mx/comisiones/desarrollo\\_rural/docs/reforma\\_campo/2-III\\_c2.pdf](http://www.senado.gob.mx/comisiones/desarrollo_rural/docs/reforma_campo/2-III_c2.pdf)>
- Tamayo, A. M. T., Cienfuegos, S. P. de la G., & Macías, R. Á. C. (2019) "Las organizaciones rurales, opciones para la integración de los pequeños productores rurales del sector agrícola en San Buenaventura, Coahuila". Revista Mexicana de Agronegocios, 45, 285-298.

Recuperado 28 de julio de 2020, de  
<<https://www.redalyc.org/jatsRepo/141/14162394002/html/index.html>>

Unión de Cooperativas Tosepan (2018) Unión de Cooperativas Tosepan organigrama. Recuperado de: <<http://www.tosepan.com/products.htm>>

Vaquiro, N. F. (2015) Economía y trabajo en el sector agrícola (1.a ed.). FLACSO-México; JSTOR. <<https://www.jstor.org/stable/j.ctt19dzdm9>>

Vera-Cruz (2004) Cultura de la empresa y comportamiento tecnológico: Como aprenden las cerveceras mexicanas. México, UAM- Miguel Angel Porrua.

Yin, R.K. (2003) Case Study Research. Design and Methods, Applied Social Research Methods Series, EUA, Sage Publications.

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> De acuerdo con OIT y ACI (2015), las organizaciones cooperativas emplean como mínimo a 100 millones de personas en todo el mundo, y de acuerdo con estimaciones se considera que las cooperativas aseguran los medios de subsistencia de casi la mitad de su población. Además, los ingresos de las 300 empresas cooperativas más importantes del mundo se acercan a los 1.6 billones de dólares.

<sup>2</sup> La taxonomía original de Belly Pavitt parte de datos empíricos sobre el sector industrial, mientras que la adaptación de Dutrénit, Vera-Cruz y Arias se elaboró con datos del sector maquilador y ahora en este trabajo se le adecuó al sector cooperativo.

# **¿Construir, Renovar o Clausurar una tecnología controversial? Un análisis de argumentos en torno a la incineración de residuos urbanos en tres ciudades**

## **Build, renovate or shut down a controversial technology? An analysis of arguments on urban waste incineration in three cities**

*Jaime Vera Alpuche\**

**Resumen:** La incineración de residuos es una tecnología de tratamiento que marcó la gestión moderna de los desechos urbanos. Se ha presentado desde sus inicios como la opción ideal para prescindir de los rellenos sanitarios y generar energía “renovable”, pero su pertinencia es materia de controversia en varios países. En esta ponencia retomo algunos momentos clave de la historia de esta tecnología y tres casos de debates en Francia y México para ilustrar los desafíos para establecer un espacio de diálogo entre público experto y no experto; y la diversidad de formas en que los actores movilizan el saber experto.

**Abstract:** Waste treatment by incineration is a technology that set the path of modern urban waste management. Despite being presented as an ideal alternative to landfills and a source of “renewable” energy, its pertinence remains contested in various countries. By reviewing key moments of incineration history and three cases of debates in France and Mexico, I exemplify the challenges cities face to establish a space of dialogue between experts and laypeople and the diversity of ways in which actors mobilize expert knowledge.

Palabras clave: Gestión de residuos urbanos; Incineración de residuos urbanos; Controversias tecnológicas; Problemas socio-ambientales.

### **Introducción**

Los paradigmas actuales de la economía circular y la transición ecológica han resaltado la importancia de la gestión de residuos para la agenda pública ambiental. Por ello actores locales, nacionales e internacionales han impulsado la expansión de la reducción, separación y reciclaje de los desechos. Asimismo, se han emprendido medidas para mejorar el tratamiento de residuos

---

\* Candidato a doctor en Geografía por la Universidad de Tours, Francia. Maestro en Estudios urbanos por El Colegio de México. Líneas de investigación: geografía social de la gestión de residuos, conflictos y controversias por la construcción de infraestructuras urbanas. Correo electrónico: jaime.vera@etu.univ-tours.fr

domésticos por medio de la mitigación de contaminación en los sitios de disposición final, la elaboración de composta y la incineración con aprovechamiento energético. Si bien empresas y algunas autoridades locales afirman que esta última opción permitiría prescindir de los tiraderos y rellenos sanitarios generando al mismo tiempo energía “renovable” para la producción de electricidad y calefacción urbana, estos argumentos resultan insuficientes para propiciar su aceptación generalizada por parte de gobiernos locales y la ciudadanía. Al contrario, la incineración se mantiene como una tecnología controversial criticada por asociaciones vecinales y ambientalistas quienes cuestionan sus supuestos beneficios ambientales, denuncian sus riesgos sanitarios y critican que su operación obstaculiza los objetivos globales de reducción, reutilización y reciclaje de residuos.

No obstante, la incineración se ha consolidado como un modo de tratamiento de residuos domésticos en varios países. Por ejemplo, es el segundo modo de tratamiento en la Unión Europea (UE) a pesar de las controversias, de los cambios en el volumen y composición de los residuos a lo largo del tiempo, y de la heterogeneidad de los territorios donde opera. Reconociendo las reticencias hacia esta tecnología, los gobiernos locales han aplicado distintos instrumentos de participación ciudadana para intentar construir la aceptación social de nuevas instalaciones. Sin embargo, como otras investigaciones internacionales han mostrado, la multiplicación de espacios de participación también ha incrementado los conflictos donde se rechaza la construcción de nuevos incineradores y se exige la clausura de instalaciones en operación (Bobbio et al., 2017). Debates recientes en Francia demuestran que, en la decisión de mantener, renovar o clausurar incineradores viejos pesan consideraciones técnicas, políticas, temporales y territoriales que expresan las discrepancias respecto al lugar de debe ocupar la incineración dentro de la política de gestión de residuos para cada territorio y también sobre los criterios mediante los cuales se valoran la pertinencia y los inconvenientes de esta tecnología. Además, resulta notable que, tanto en los espacios institucionales de participación como en los conflictos abiertos, los argumentos en favor y en contra de este modo de tratamiento sean construidos haciendo referencia a regulaciones nacionales e internacionales, así como a indicadores y estudios científicos en torno al funcionamiento de las instalaciones y el manejo de sus riesgos. Esto refleja, por un lado, la centralidad del saber experto en las controversias tecnológicas y, por otro, las diferencias en la manera de interpretarlo y movilizarlo.

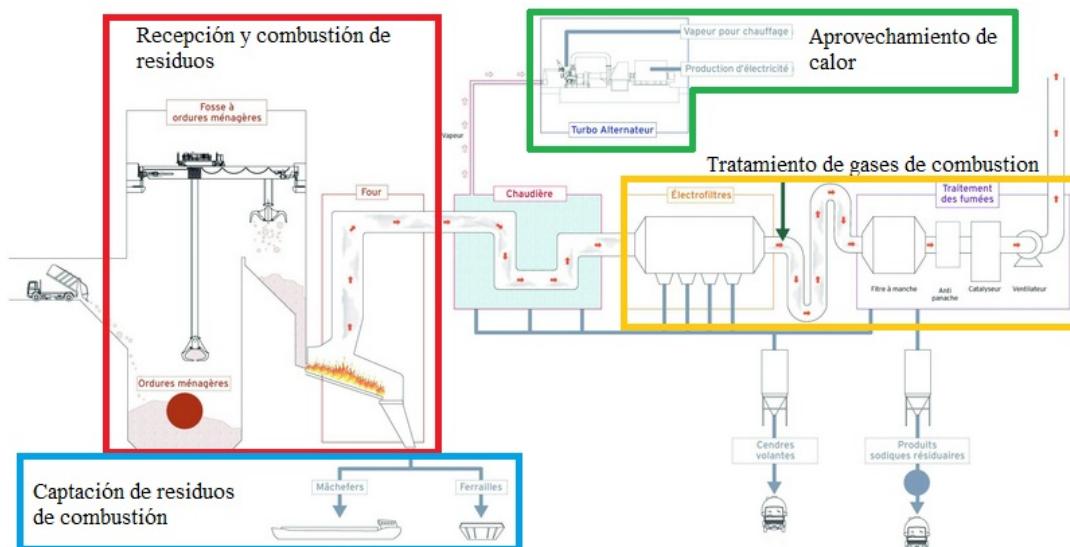
En esta ponencia iniciaré describiendo algunos aspectos de la incineración que dan cuenta de su relevancia para la gestión de los residuos urbanos y de los problemas que enfrenta para ser aceptada, incluso a pesar de ser una tecnología con 150 años de consolidación. Posteriormente, retomo dos casos franceses donde se discutió la continuidad de incineradores viejos y el proyecto de construcción de un incinerador para la Ciudad de México (CDMX) (anunciado en 2016 y posteriormente suspendido en 2018) para ilustrar dos aspectos que considero relevantes sobre la relación entre ciencia y tecnología con la sociedad. Por un lado, los desafíos para establecer un espacio de diálogo entre público experto y no experto respecto de un tema altamente especializado y, por otro, la diversidad de formas en que los actores se apropián y movilizan el saber experto. Esta ponencia presenta los avances de una investigación en curso en la cual exploro los cambios en la manera en que se ha evaluado la pertinencia de la incineración para el tratamiento de los residuos domésticos durante sus 150 años de existencia. Siguiendo un enfoque de sociología de las controversias planteo que éstas permiten vincular las *transformaciones tecnológicas, reglamentarias e institucionales* de la incineración con los cambios en su *percepción por parte de los actores sociales* y, finalmente, con las *decisiones públicas respecto de su implementación*.

### **La incineración, una tecnología controversial**

La incineración de residuos es un tratamiento térmico realizado en instalaciones industriales donde se llevan a cabo tres procesos básicos: *combustión controlada* en hornos para reducir el volumen y el peso de los desechos<sup>1</sup>; *recuperación del calor* para producir electricidad o calefacción urbana; y *captación y tratamiento* de los residuos sólidos y gaseosos de la combustión para mitigar sus impactos sanitarios y ambientales (imagen 1). En la actualidad, cuando estos tres procesos funcionan de manera eficiente, la incineración resulta un modo de *valorización energética* de los residuos, de lo contrario es considerada como un modo de *eliminación*<sup>2</sup>.

### Imagen 1

#### Esquema de funcionamiento de instalación de incineración de residuos



Fuente: Agencia metropolitana de tratamiento de residuos domésticos de París (Systom, 2021a)

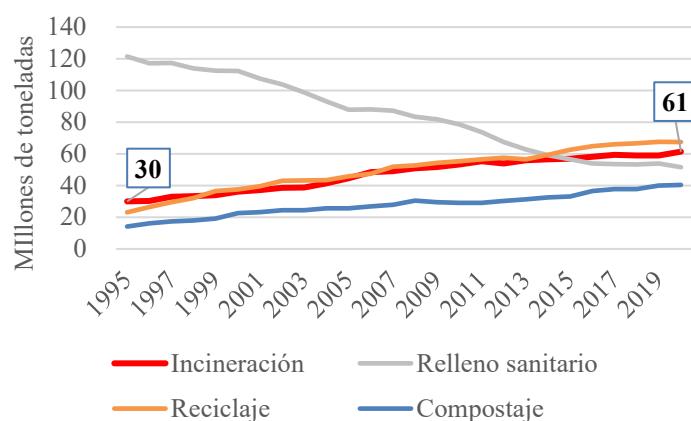
Aquí radica una de las controversias en torno a esta tecnología: ¿se trata de un modo de *eliminación* (disposición final) o de *valorización* (aprovechamiento)? Asociaciones opositoras a la incineración como *Zero Waste France* (ZWF), *Greenpeace* o la *Alianza mundial para alternativas a la incineración* (GAIA) la definen como la primera opción y denuncian el desperdicio de recursos que representa quemar la basura. En cambio, los actores que la promueven plantean que se trata de un proceso que genera energía renovable. Frente a esta diferencia la UE propuso una medida de eficiencia en el aprovechamiento de energía (fórmula R1 de la Directiva marco sobre residuos 2008) que permitiría clasificar a cada incinerador como una instalación de valorización o de eliminación. Esta respuesta aparentemente neutra y objetiva también es complicada de entender para los tomadores de decisión y para el público no especializado. Si bien expresa la centralidad del discurso experto en los debates en torno a la incineración, las críticas de parte de asociaciones ambientalistas y de expertos técnicos de los países muestran su insuficiencia para dirimir las controversias (Behrsin, 2019). Sin embargo, ya sea que se trate de una clasificación “de principio” o “de grado”, lo que me parece más relevante son sus efectos tanto para las instalaciones en particular<sup>3</sup> como en la evaluación general de la pertinencia de la incineración como dispositivo de

tratamiento.

La desigual distribución de la incineración es otro aspecto que ilustra las diferencias en la evaluación sobre su pertinencia. En principio se trata de una tecnología concentrada en países industrializados como Estados Unidos, China, Japón y la UE. En esta región, la incineración con recuperación de energía recibe en promedio 28% de los residuos municipales, con lo que representa el segundo modo de tratamiento sólo detrás del reciclaje, y en los últimos 25 años ha duplicado el volumen tratado llegando a 61 millones de toneladas anuales en 2020 (gráfica 1). Sin embargo, al comparar su presencia entre los países miembro se observa un panorama contrastante donde, por un lado, Finlandia, Suecia y Dinamarca incineran más de la mitad de sus residuos domésticos, mientras que en Letonia, Grecia y Chipre la incineración es prácticamente inexistente (gráfica 2). Por su parte, en 2018 Francia incineró 32% de sus residuos municipales (14.7 millones de toneladas), una proporción que se ha mantenido relativamente estable en los últimos 25 años.

Una primera explicación para la diferencia en la implementación podría encontrarse en las condiciones territoriales, políticas y económicas que hacen viable su operación en cada país. En efecto, un volumen importante de residuos urbanos con una proporción baja de desechos orgánicos o la presencia de redes de calefacción urbana resultan favorables para la viabilidad técnica y la rentabilidad de los incineradores. Sin embargo, estas condiciones no son suficientes para explicar la decisión de ciertas ciudades de construir, renovar o clausurar un incinerador.

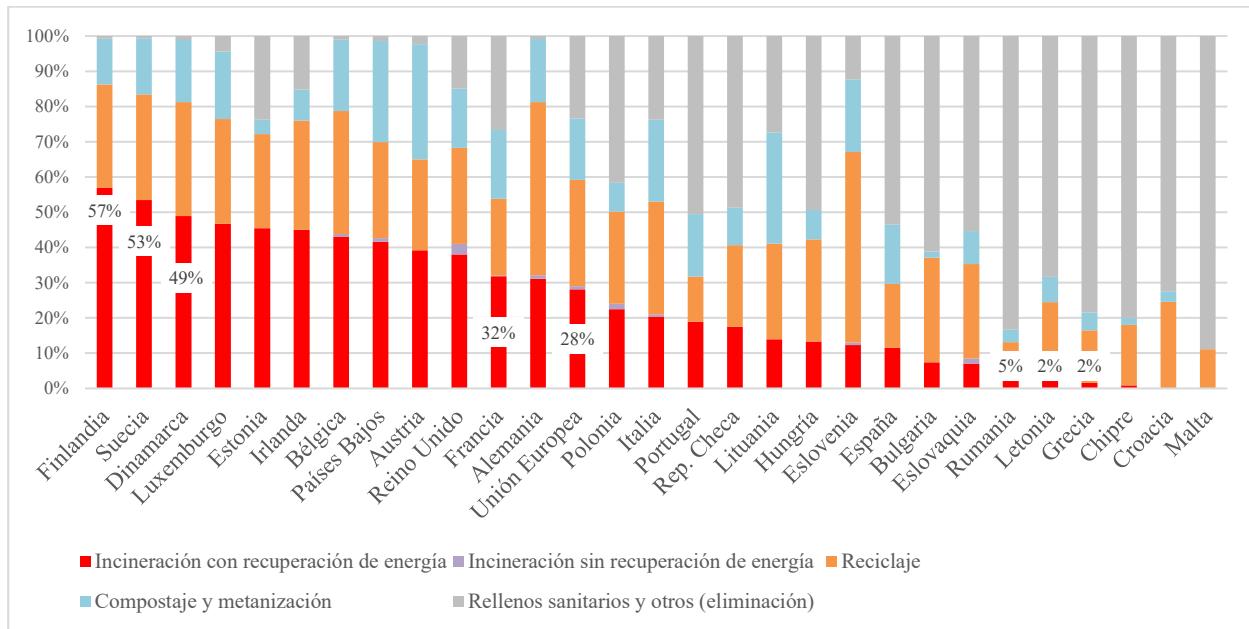
**Gráfica 1**  
**Volumen de residuos municipales según modo de tratamiento en Europa (1995-2020)**



Fuente: Eurostat (base de datos: env\_wasmun)

**Gráfica 2**

**Porcentaje de residuos municipales según modo de tratamiento en Europa (2018)**



Fuente: Eurostat (base de datos: env\_wasmun)

Al explorar la historia de la incineración se encuentra que la pertinencia de esta tecnología como modo de tratamiento de los residuos urbanos no es un consenso, sino siempre un tema a debate. La trayectoria de las controversias en torno a la incineración muestra una relativa continuidad en los asuntos sobre los que se discute, así como momentos de ruptura que llevaron a al posicionamiento de nuevos debates. En este espacio no profundizaré en la historia de la incineración, sólo destacaré algunos aspectos que permiten comprender su relevancia para la gestión de los residuos urbanos y las razones por las cuales, a pesar de ser una tecnología consolidada, actualmente sigue enfrentando muchos problemas para su aceptación.

### Algunos momentos clave en la historia de la incineración

El primer incinerador de residuos domésticos en brindar el servicio público de eliminación de los residuos municipales fue construido en Gran Bretaña en 1874. Esta tecnología aprovechaba la densidad poblacional de las ciudades industriales y la escasez de espacio disponible para nuevos tiraderos para concentrar la eliminación en un sitio cercano a los centros urbanos, reduciendo de esta manera los costos de traslado hacia los tiraderos. Sin embargo, también debía hacer frente a

los malos olores provocados por la quema de basura y los costos derivados de su funcionamiento. En otras palabras, asegurar la eliminación higiénica de la basura, disminuir las molestias para los habitantes y alcanzar la viabilidad económica de las instalaciones fueron las preocupaciones centrales para las autoridades municipales y los ingenieros. Por tal motivo, durante los primeros 40 años de esta tecnología la innovación técnica se enfocó en hacer más eficiente y menos onerosa su operación. Esto se consiguió mediante nuevos sistemas de combustión, de filtrado y tratamiento de gases, y con el aprovechamiento del calor para producir electricidad<sup>4</sup>, llevando a casos icónicos como la ciudad de Liverpool que en 1907 incineraba la mitad de sus residuos domésticos (170,000 toneladas) y la energía producida era destinada a la red de tranvías (Barles, 2005).

En suma, la incineración marcó un hito en la historia de la gestión de residuos urbanos al ofrecer a las autoridades locales una solución para ciertos problemas sanitarios y económicos derivados de la disposición final en tiraderos. Asimismo, forma parte de la historia de la gestión del desarrollo y equipamiento urbano en una tendencia que algunos historiadores han llamado “el nacimiento de un gobierno crecientemente tecnocrático” y de una “modernidad municipal” (Clark, 2007), en la cual se comenzaron a implementar soluciones tecnológicas concebidas por especialistas a fin de proveer los servicios urbanos de una forma industrializada que contrastaba con las prácticas tradicionales del siglo precedente. En el caso de la gestión de los residuos urbanos durante el siglo XIX, los médicos y los nuevos ingenieros sanitarios jugaron un papel fundamental en la organización de los servicios de recolección y tratamiento.

A primera vista, el hecho de que en la primera década del siglo XX hubiera incineradores en ciudades de los cinco continentes<sup>5</sup> podría invitar a describir la implantación esta tecnología como exitosa, pero existen matices notables en cuanto a la aceptación de la incineración como el modo idóneo de tratamiento de los residuos domésticos municipales. La construcción de estas instalaciones fue habitualmente motivo de debates entre especialistas en ingeniería y medicina, autoridades sanitarias centrales y consejos municipales donde se confrontaron altas expectativas y escepticismo sobre el funcionamiento y los efectos de los incineradores. Mientras que para sus primeros promotores, la incineración era una alternativa “moderna, eficiente y científica” frente a la “práctica primitiva” de los tiraderos “destinada a ser adoptada en las ciudades de toda comunidad civilizada” (testimonios de ingenieros ingleses recuperados por Clark, 2007)<sup>6</sup>, para los consejos municipales suponía una inversión arriesgada a largo plazo y un cambio radical a la disposición

habitual en tiraderos a cielo abierto, pero también a las prácticas tradicionales de recuperación de materiales y reutilización agrícola de los residuos.

Durante la mayor parte del siglo XX, el aspecto que más preocupaba a los municipios al momento de optar por construir o renovar una instalación de incineración era el costo de funcionamiento. Ya sea que se tratase de instalaciones concesionadas a empresas privadas u operadas por los servicios municipales la clave de la factibilidad económica recaía en la generación de electricidad, lo cual dependía del precio al que ésta era comprada. En Francia las condiciones económicas se transformaron radicalmente con la nacionalización del servicio eléctrico después de la Segunda Guerra Mundial. Los precios de la electricidad generada por los incineradores dejaron de ser atractivos para los consejos municipales y muchos incineradores fueron clausurados. A partir de los sesenta, comienza una reorganización del servicio de gestión de residuos basado en la cooperación intermunicipal, de esta manera comienzan a construirse nuevas instalaciones de tratamiento (entre éstas, incineradores) financiadas por varios municipios.

Además de su costo, otro tema controversial era la ubicación de las instalaciones, sobre todo para la población próxima a los incineradores quienes desde sus inicios criticaron las molestias causadas por el paso de los camiones o el humo que salía de la chimenea. Esto era particularmente notorio cuando se trataba de instalaciones situadas en la periferia de grandes centros urbanos. Por ejemplo, los tres incineradores de la ciudad de París se localizan en municipios colindantes, lo cual permanece como un tema de tensión entre residentes y autoridades. Las críticas sobre la concentración de los impactos de las instalaciones en zonas habitadas por población vulnerable o marginalizada recuerdan a los argumentos del movimiento de justicia ambiental, pero Clark (2007) destaca que los reclamos por la ubicación de los incineradores no siempre fueron expresados por los habitantes de clases trabajadoras, sino por personas con cierta notoriedad dentro de los barrios residentes de clase media de zonas aledañas a las instalaciones.

Ahora bien, aunque en los inicios de la incineración existieron casos donde los residentes denunciaron daños a su salud<sup>7</sup>, éstos fueron muy esporádicos y no se llegó a posicionar el tema de la incineración como una fuente de riesgos sanitarios ni ambientales. Por el contrario, el consenso entre especialistas era que se trataba de instalaciones inocuas (Cartlidge, 1914), cuyas emisiones no constituyían un problema de contaminación sino, en todo caso, un mal necesario de la economía industrial (Frioux, 2013). Será hasta la década de 1990 que la incineración entra en la agenda

pública como un riesgo sanitario debido a la contaminación por dioxinas, un compuesto químico que al ser ingerido puede provocar problemas de reproducción, interferir con hormonas y causar cáncer. La incineración de residuos es una de sus fuentes y a mediados de los ochenta comenzaron a establecerse normatividades sobre el control de emisiones, pero países como Francia no atendieron la situación con gran celeridad. En este país el tema devino en una crisis institucional porque las normas existentes no se aplicaban a la mayoría de las pequeñas instalaciones ubicadas en zonas rurales<sup>8</sup> y, sobre todo, porque el asunto fue ignorado por las autoridades. Aunque el tema fue expuesto en medios y por asociaciones ambientalistas como *France Nature Environnement*, *Cniid* o *Greenpeace*, sus alertas fueron desestimadas. El punto de quiebre llegó en 2001 con el incinerador de Gilly-sur-Isère, municipio del sudeste de Francia, donde se constataron una elevada emisión de dioxinas (750 veces más que las permitidas por la normativa europea) y varios casos de cáncer entre la población, lo que llevó a su clausura y a sacrificar 7,000 cabezas de ganado contaminado. Así, las dioxinas se convirtieron en símbolo de los riesgos de la incineración.

A raíz de esta “crisis de las dioxinas” (Buclet, 2012) se emitieron regulaciones más estrictas para las instalaciones de incineración en Europa<sup>9</sup>, gracias a lo cual las emisiones de dioxinas han disminuido de manera sustancial. En Francia la reducción entre 1995 y 2006 fue de casi 90% y para el año 2018 la incineración sólo representaba el 1% del total de dioxinas emitidas (ADEME, 2012; AMORCE, 2022). Sin embargo, dados los efectos a largo plazo de estos compuestos, la población que vivía en proximidad de los incineradores viejos continúa padeciendo los efectos de esta contaminación.

### **Tres ciudades, tres proyectos, tres decisiones**

Las controversias en torno a la incineración de residuos provocan que toda decisión relacionada con construcción, renovación o clausura de una instalación sea motivo de debates entre autoridades y población. Los tres casos de proyectos que describiré a continuación expresan formas distintas de atender las preocupaciones, las críticas y los desacuerdos sobre esta tecnología, pero también reflejan los cambios y continuidades en los argumentos a favor y en contra de su implementación como modo de tratamiento de los residuos urbanos.

### **La reconstrucción del incinerador de Ivry-París XIII**

El municipio de Ivry, situado al sureste de la ciudad de París, ha alojado desde 1969 a uno de los incineradores más grandes de Francia. El incinerador de Ivry-París XIII tiene una capacidad de tratamiento de 700,000 toneladas anuales, dando servicio a 13 alcaldías de la ciudad de París y a 14 municipios de la periferia. Esta planta de incineración cuenta con sistemas de aprovechamiento del calor para producir electricidad y vapor para alimentar la red de calefacción urbana con un rendimiento que le permite ser calificada como una instalación de *valorización energética*. En 2020, produjo el equivalente al consumo eléctrico de 35,000 habitantes y la calefacción de 98,000 hogares<sup>10</sup> (Syctom, 2021b). Si bien cumple con las normativas francesas y europeas en materia de eficiencia y tratamiento de gases, se enfrenta a un problema común a la mayoría de los incineradores de Francia: ha alcanzado el límite de su vida útil, por lo que los costos de mantenimiento y adaptación a las reglamentaciones se han incrementado notablemente en los últimos 15 años<sup>11</sup>. Por tal motivo, desde el año 2006, la agencia metropolitana encargada del servicio de tratamiento de residuos domésticos, *Syctom*, comenzó a estudiar la transformación de este incinerador en un complejo de dos plantas de tratamiento: una primera para la separación de residuos orgánicos y posterior metanización, y otra para la incineración. Esto implicaría la demolición del incinerador actual para construir uno nuevo con una menor capacidad de tratamiento, apelando a los objetivos nacionales y europeos de reducción de residuos.

Debido a su elevado costo, el proyecto fue sometido a un proceso de *debate público*, un instrumento de consulta vinculante que somete a discusión la pertinencia del proyecto. Este instrumento suele implementarse para grandes proyectos de infraestructura como autopistas, líneas de tren de alta velocidad o plantas de energía, pero ésta fue la primera vez en que se aplicaba para un proyecto de tratamiento de residuos urbanos<sup>12</sup>. Entre septiembre y diciembre de 2009 se llevaron a cabo varias reuniones públicas entre promotores del proyecto, población y asociaciones vecinales y ambientalistas que estuvieron marcadas por fuertes desacuerdos sobre el impacto de esta instalación sobre los objetivos de reducción de residuos. Si bien el Syctom argumentaba que el nuevo incinerador tendría sólo la mitad de la capacidad de tratamiento, algunas asociaciones consideraban innecesario construir un nuevo incinerador si, en cambio, se llevaban a cabo acciones más ambiciosas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos.

El debate público dio como resultado la aprobación del proyecto original, pero exigía al

Syctom la realización de más procesos de diálogo y concertación con los habitantes. Durante 2010 y 2016 hubo tres fases de concertación que dieron como resultado la modificación del proyecto, de manera que únicamente se aprobó la construcción del incinerador. El contrato de construcción fue otorgado en 2014 a una filial del grupo Suez, la misma empresa que operaba el incinerador actual, pero fue hasta 2018 que iniciaron las obras que concluirán en 2023.

El largo proceso de concertación sirvió como espacio de encuentro de varias asociaciones locales y nacionales que coincidieron en su oposición a la incineración y a las características particulares del incinerador. En vista de la aparente “derrota” durante el debate público, algunas de estas asociaciones decidieron conformar el Colectivo 3R (C3R) para consolidar su posición como interlocutor con el Syctom y con la población parisina. Sus líneas de acción fueron la comunicación con habitantes en torno al proyecto, la formulación de una propuesta alternativa para la reducción y reciclaje de residuos domésticos que hiciera innecesaria la construcción de un nuevo incinerador (Plan B’OM), y la movilización de recursos jurídicos para frenar el proyecto. Si bien la construcción del incinerador sigue avanzando, el C3R continúa como un actor notable en la discusión sobre la política de gestión de residuos en París y los municipios periféricos, llevando a cabo acciones a escala vecinal de reducción y compostaje, pero también alertando sobre los riesgos sanitarios y ambientales de la incineración.

### **La potencial clausura del incinerador del Smictom de Chinonais en la Región Centro**

La organización institucional de la gestión de residuos en Francia asigna distintas obligaciones a cada nivel de gobierno. Las actividades básicas de recolección, valorización material y tratamiento son competencia de los municipios, mientras que la planificación de la gestión se realiza a nivel regional según los marcos normativos establecidos a nivel nacional. Esta división de tareas responde a un criterio geográfico denominado *principio de proximidad*, que busca que la gestión de los residuos se lleve a cabo lo más cerca posible del sitio donde se generan. Sin embargo, los municipios tienen la capacidad de asociarse y constituir instancias de cooperación intermunicipal relativamente autónomas llamadas *colectividades territoriales* para éstas realicen la recolección, el tratamiento o ambas<sup>13</sup> y, de esta manera, compartan recursos materiales y financieros para la provisión de estos servicios.

En cambio, la planificación a mediano plazo de la gestión de residuos se realiza a una escala superior a los municipios bajo el supuesto de que de esto permite una visión más comprensiva de las necesidades, capacidades y actividades de gestión para cumplir con el *principio de autosuficiencia*, que sostiene que los territorios deben ser capaces de disponer adecuadamente de todos los residuos que producen mediante la valorización material, energética y disposición final. Desde la década de los setenta la planificación se realizaba a una escala departamental y se emitían planes para cada tipo de residuo (domésticos, peligrosos, de construcción)<sup>14</sup>. Dichos instrumentos son elaborados por una comisión compuesta por representantes de servicios técnicos del Estado nacional, servidores públicos locales, profesionales de la gestión de residuos y asociaciones ambientalistas tras un periodo de negociación y concertación entre las distintas colectividades territoriales, y posteriormente una fase de información y consulta con la población (Rocher, 2015). Sin embargo, esto cambió en 2015 con la promulgación de la ley relativa a la nueva organización territorial de la república francesa, la cual asignó a los Consejos regionales la responsabilidad de emitir un Plan regional para la prevención y la gestión de residuos (PRPGD, por sus siglas en francés) que englobe todos los flujos de residuos para un territorio mucho más extenso. Bajo esta nueva lógica, el territorio que debe ser autosuficiente ya no son los departamentos (agrupaciones de municipios), sino las regiones (agrupaciones de departamentos).

Esta modificación de marco geográfico de la planificación busca simplificar la gobernanza de la gestión de residuos, reduciendo el número de planes a sólo 13, pero también pretende encaminar a un mayor número de municipios y colectividades territoriales hacia la definición de objetivos compartidos. No obstante, aumentar la escala espacial ha sido insuficiente para resolver problemas prácticos como la pertinencia de construir nuevas instalaciones de tratamiento y su ubicación, sobre todo porque se trata de un instrumento de política no vinculante (Mtibaa et al., 2012; Rocher, 2015). Además, al ampliar el territorio de acción de los planes, también aumenta el número de actores y, por lo tanto, de intereses, que deben formular una visión conjunta de los retos, medios y metas de la gestión de residuos.

Estas tensiones se expresaron al momento de la formulación del PRPGD para la Región Centro-Valle de la Loria (CVL). Publicado en 2019, el PRPGD recoge los posicionamientos de 10 grupos de trabajo, 4 talleres con habitantes, y 8 reuniones de la comisión consultiva de evaluación y seguimiento que tuvieron lugar entre 2017 y 2019. Uno de los puntos respecto al tema de

tratamiento que generó más desacuerdos fue el planteamiento de que la región contaba con una capacidad instalada superior a las necesidades de tratamiento previstas para 2025 y 2031. Esto significa que no sería necesaria la construcción de nuevas instalaciones, sino optimizar la utilización de los rellenos sanitarios e incineradores existentes. Lo anterior se argumentaba apelando a los objetivos nacionales de reducción de residuos y aumento del reciclaje, posición que sostenían tanto los representantes del Consejo regional como miembros de asociaciones ambientalistas. Sin embargo, esto contrastaba con la posición de algunas colectividades territoriales encargadas del tratamiento, quienes argumentaban que sin una instalación cercana ni la posibilidad de construirla se verían obligadas a transportar sus residuos una mayor distancia incrementando el costo para los ciudadanos y contraviniendo el principio de proximidad.

Adicionalmente, el PRPGD propone limitar progresivamente las instalaciones de incineración que no alcanzaran el rendimiento necesario para ser consideradas como instalaciones de valorización energética. Nuevamente, esto estaba fundamentado en los objetivos de la política nacional de residuos de priorizar su aprovechamiento antes que su eliminación, pero impactaba directamente a las colectividades territoriales, como el Smictom de Chinonais<sup>15</sup>, que sólo contaban con un pequeño incinerador para satisfacer sus necesidades. Esta instalación fue construida en 1983 con capacidad de 20,000 toneladas anuales y aunque genera vapor para la calefacción del hospital cercano, no lo hace de forma suficientemente eficiente. Por tal motivo, el PRPGD consideró este incinerador como una instalación de eliminación que debería reducir en 25% el volumen de residuos tratados en 2020 y 50% en 2025 (objetivo 22 del PRPGD). Con esta limitación de su capacidad de tratamiento, el incinerador se enfrenta a condiciones técnicas y económicas más adversas que han llevado al Smictom de Chinonais a temer que su permiso de operación no sea renovado en 2024.

Así, mientras que asociaciones ambientalistas locales celebraron las restricciones a las instalaciones de tratamiento como un incentivo para las acciones de reducción, el Smictom de Chinonais, así como otras colectividades territoriales criticaron que esta decisión del PRPGD no tomaba en serio las condiciones locales y en cambio que el transporte de los residuos significaría un incremento de los costos de operación y un impacto ambiental considerable. Los votos en contra del plan emitidos por 12 colectividades territoriales y una federación empresarial del sector no fueron suficientes para modificar este objetivo del PRPGD.

## **El anuncio y cancelación del incinerador para la Ciudad de México**

El 13 de diciembre de 2016 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal la convocatoria para la “Prestación de servicio integral a largo plazo para el diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una planta de aprovechamiento de poder calorífico de los residuos sólidos urbanos de la Ciudad de México” (GOCDMX, 2016), lo que daría inicio al proceso de construcción de incinerador para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos de la Ciudad de México (CDMX). El cambio de una política de residuos basada en la disposición final en rellenos sanitarios hacia un modelo de termovalorización fue presentado como la respuesta perfecta para que la ciudad alcance cierta autonomía en el manejo de los residuos, puesto que actualmente se llevan a rellenos sanitarios en el Estado de México y existen conflictos interinstitucionales por ello (Villavicencio, 2016).

La campaña en favor de la planta de termovalorización “El Sarape” fue encabezada por la Agencia de Gestión Urbana y el entonces titular del Gobierno de la Ciudad de México, Miguel Ángel Mancera. El proyecto implicaba la construcción de un incinerador con una capacidad de 1,642,500 toneladas anuales que la convertiría en una de las más grandes del mundo<sup>16</sup> pero también una inversión de 3,500 millones de dólares (Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México, 2017; Aldaz, 2016). El aspecto más promocionado era que permitiría generar la energía eléctrica necesaria para abastecer el sistema de transporte colectivo Metro, reduciendo así el impacto ambiental de los residuos al tiempo que se obtendrían beneficios financieros para el gobierno local. En mayo de 2017 se anunció a la empresa ganadora de la licitación, una filial del grupo francés Veolia llamada Proactiva Medio Ambiente, por lo que también se argumentó que la experiencia francesa en la materia era garantía del éxito de un proyecto de esta naturaleza para la CDMX<sup>17</sup>. Sin embargo, días después de que se firmara el contrato varias organizaciones ambientalistas, entre ellas Greenpeace, declararon su rechazo a este proyecto sus potenciales efectos nocivos en la salud y porque supondría dejar un modelo de gestión de residuos basado en la reducción y reciclaje de residuos por uno que requiere un constante flujo de desechos a la planta incineradora para mantenerla funcionando (Greenpeace, 2017; Proceso, 2017). Por su parte, en noviembre de 2017 el grupo parlamentario de Morena en la Asamblea legislativa de la CDMX manifestó su rechazo a este proyecto por considerar que el pago anual de 3,600 millones de pesos por 30 años (Robles, 2017) era un “negocio dudoso” cuyos “perjuicios financieros son mucho mayores que los

beneficios medioambientales” (Villavicencio, 2017).

Más adelante, en 2018 la entonces candidata al Gobierno de la CDMX, Claudia Sheinbaum sostuvo que el reciclaje era una mejor opción en términos económicos y ecológicos que la incineración, por lo que aseguró que cancelaría el proyecto si resultaba electa (Hernández & Velázquez, 2018). Esto se concretó en octubre de 2018 cuando el Tribunal de Justicia Administrativa ordenó la suspensión de las obras hasta la resolución del juicio de nulidad interpuesto por la presidenta del Consejo Ciudadano Delegacional en Xochimilco (Aldaz & Villavicencio, 2018).

### **Los desafíos para un diálogo público sobre un tema altamente especializado**

Estos tres casos coinciden en mostrar los debates que emergen cuando se pone sobre la mesa la construcción de una planta de incineración, pero también cuando se opta por clausurarla. Uno de los factores que alimenta las controversias es que se trata de una decisión pública respecto de un asunto altamente especializado, lo que lleva a preguntar qué actores están legitimados para opinar sobre el tema. Por una parte, la complejidad de la tecnología apelaría a considerar como a los expertos en ingeniería, química, ecología o medicina como las voces más indicadas para dar cuenta de las ventajas y riesgos del funcionamiento de los incineradores, para de esta manera llegar a una evaluación objetiva sobre la conveniencia de construir o clausurar una instalación. Esto implicaría que la voz de las personas que no manejen el saber especializado sería excluida de las discusiones. Esto fue notorio durante los primeros años de la trayectoria de la incineración, pues las críticas de la población eran frecuentemente menospreciadas por los especialistas, considerándolas como opiniones irracionales expresadas por gente que ignoraba del tema<sup>18</sup>.

Por otra parte, dado que se trata de una decisión pública que impactará tanto a la población que habita en proximidad de la planta de tratamiento como al conjunto de habitantes de la ciudad, resulta justificado que exista un espacio donde sus preocupaciones e intereses sean escuchadas y tomadas en cuenta. La tendencia en años recientes en Francia ha ido en el sentido de ampliar los espacios de concertación y consulta ciudadana como lo ejemplifican los casos del debate público para el incinerador de Ivry-París XIII y los grupos de trabajo para la formulación de los planes departamentales y regionales de gestión de residuos.

Sin embargo, la desigualdad en el dominio del saber especializado permanece como uno de los principales retos para el funcionamiento de estos espacios de encuentro, ya que se exige que los

argumentos empleen el lenguaje técnico. Esto resulta un problema para los actores que no cuentan con experiencia previa en la materia. Por ejemplo, el debate público sobre el incinerador de Ivry-París XIII era la primera vez que la mayoría de los representantes de las asociaciones locales que se adentraron en el tema de la gestión de residuos. No obstante, como se ha constatado en otros casos de conflictos en torno a las infraestructuras de tratamiento de residuos, es gracias a la movilización que los actores se apropián del discurso técnico y llegan a debatir con los especialistas en sus términos (Bobbio et al., 2017). Tal fue el caso de la representante de la asociación *Amis de la terre-París* quien relató en una entrevista que en el transcurso de las reuniones del debate público y la concertación posterior fue aprendiendo sobre el tema hasta convertirse en la vicepresidenta del C3R.

El caso del C3R y de la concertación en torno al PRPGD muestra que en efecto las asociaciones llegan a convertirse en interlocutores válidos ante las autoridades y otros expertos. No obstante, esto no siempre es bien recibido y todavía pueden encontrarse expresiones de menosprecio a su creciente participación en las decisiones. Por ejemplo, en entrevista uno de los agentes técnicos del Smictom de Chinonais se refirió a la asociación local *Collectif Chinonais Environnement* como un “grupo minoritario” que “siempre se oponía a todo”. En un sentido similar, en febrero de 2022 el C3R sacó a la luz un reporte del laboratorio holandés *Toxicowatch* sobre la presencia de dioxinas alrededor del incinerador de Ivry-París XIII, no obstante, la revista especializada *Déchets Infos* criticó severamente esta asociación por “engañar a la prensa y a la opinión pública” con una investigación “poco científica”, al tiempo que denostó a los medios de comunicación que le dio difusión por no verificar los dichos por el C3R y el informe con “verdaderos expertos”.

### **Controversias respecto a la interpretación del saber experto**

Recurrir a expertos independientes, como lo hizo el C3R es una táctica habitual entre los movimientos de oposición a la incineración. Los opositores al incinerador de Torquay a finales de 1890 solicitaron a la revista médica *The Lancet* que estudiara si el incinerador era la causa de las molestias a su salud que denunciaban (Clark, 2007). Asimismo, durante la crisis de las dioxinas de los noventa y principios del 2000, los médicos locales de las comunidades afectadas por las instalaciones fuera de norma fueron los primeros en alertar sobre el aumento descomunal en el

número de personas con cáncer (Buclet, 2012; Calvez & Leduc, 2011; Salomon, 2003).

No obstante, también es habitual que surjan controversias respecto a la forma de interpretar los estudios técnicos. Por una parte, se suele cuestionar la intencionalidad política de los autores de las mediciones e informes. Un caso ejemplar son las críticas de asociaciones ambientalistas a la fórmula R1 de la Directiva marco sobre residuos 2008 mencionada anteriormente, las cuales sostienen que dicho indicador tendría el propósito de facilitar que la mayoría de las instalaciones sea considerada como de valorización energética y, sobre todo, de favorecer a los grandes grupos empresariales que se dedican al tratamiento de residuos municipales (Behrsin, 2019). De manera similar, *Déchets Infos* argumentó que el reporte de *Toxicowatch* debía descartarse ya que se trata de un laboratorio con una clara agenda en contra de la incineración. Esto lleva a una controversia sobre el tipo de evidencias que deben admitirse en los debates sobre las ventajas o los riesgos de la incineración.

Otra controversia, probablemente más complicada, es la que surge por interpretaciones contrapuestas a un mismo conjunto de evidencias. Beder y Shortland (1992) identificaron que, en los procesos de comunicación de riesgos sanitarios de los incineradores, tanto promotores como opositores de los proyectos compartían el mismo cuerpo de conocimientos, informes y mediciones, pero diferían en las conclusiones que sacaban de éstos. Por un lado, los promotores del proyecto reconocían que si bien la operación “óptima” de una instalación busca que las emisiones de contaminantes estén debajo de un nivel que probablemente cause daños a la salud, el funcionamiento normal implica siempre ligeras variaciones. No obstante, dichas variaciones se mantienen dentro de un rango conocido que permite un *control* de los riesgos, mas no su *desaparición*. En cambio, los opositores interpretaban los informes técnicos como evidencias de que los incineradores emiten sustancias potencialmente nocivas y de la incapacidad de los operadores para asegurar que ninguna persona se vería afectada por éstas. En consecuencia, apelando al principio de precaución, argumentaban que estas instalaciones constituían un riesgo inaceptable. En efecto, ninguna de las partes mentía ni utilizaba datos erróneos, sino que sus interpretaciones respondían a intereses y preocupaciones legítimas pero distintas: para los primeros, generar confianza en que los riesgos potenciales son conocidos y que se hace lo posible para mantenerlos bajo control; para los segundos, la búsqueda de certezas sobre su estado de salud.

### **Consideraciones finales. La incineración, ¿una opción para México?**

Explorar las controversias en torno a la incineración en Francia permite reconocer las limitaciones de preguntarse de manera descontextualizada si ésta es una tecnología pertinente para el tratamiento de los residuos en México. La evaluación atenta de las condiciones materiales, geográficas, institucionales y técnicas específicas de cada territorio donde se pretenda construir una nueva instalación de tratamiento es sólo el primer paso de un proceso largo de toma de decisiones. No obstante, un proyecto probablemente no se concretará si su único sostén es el discurso técnico y excluye la participación de actores sociales no expertos; lo cual no significa que un proceso deliberativo abierto asegure su aceptación.

El caso del incinerador cancelado en la CDMX parece ser un ejemplo de un proyecto opaco y excluyente, que no dio oportunidad para el encuentro de posiciones divergentes que permitiera adaptar la tecnología a las necesidades locales ni discutir sobre los riesgos sanitarios, ambientales y financieros que implicaba. Y si bien su cancelación podría celebrarse desde una perspectiva de inclusión de la ciudadanía en la toma de decisiones públicas, también implicó mantener una organización de la gestión de los RSU cuestionable desde un punto de vista ambiental y económico: dependencia de rellenos sanitarios en el Estado de México a un alto costo para las finanzas públicas. Probablemente la incineración tenga elementos que coadyuven a atender los retos de la gestión de los residuos en las ciudades mexicanas, pero no puede resolverlo todo. Al mismo tiempo, la participación de asociaciones ambientalistas en acciones de prevención y separación de residuos a escala local muestra que la política de gestión trasciende la construcción de infraestructuras. En este sentido, una discusión fructífera sobre la pertinencia de la incineración debe reconocer sus incertidumbres, sus controversias y sus limitaciones, así como su interrelación con otras acciones de la cadena de gestión de residuos.

### **Referencias**

- ADEME. (2012). *L'incinération des déchets ménagers et assimilés (Les avis de l'Ademe)*. Angers: ADEME — Agence de la transition écologique.
- ADEME. (2022). *Exploitation des données de l'enquête sur les installations de traitement des déchets ménagers et assimilés en France en 2020 (Faits & chiffres)*. Angers: ADEME — Agence de la transition écologique.

- Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México. (2017). “Planta de termovalorización pone a la CDMX a la vanguardia en tecnología y materia ambiental”. *Comunicación Social del Gobierno de la Ciudad de México*, septiembre 4.
- <http://www.agu.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/planta-de-termovalorizacion-pone-la-cdmx-la-vanguardia-en-tecnologia-y-materia-ambiental> (consultado 2 marzo 2018).
- Aldaz, P. (2016). “Plantas de residuos requerirán 3 mil 500 mdd: Mancera”. *El Universal*, octubre 17. <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/edomex/2016/10/17/plantas-de-residuos-requeriran-3-mil-500-mdd-mancera> (consultado 10 marzo 2018).
- Aldaz, P., & Villavicencio, D. (2018). “Frena tribunal planta de termovalorización”. *El Universal*, octubre 16. <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/frena-tribunal-planta-de-termovalorizacion> (consultado 25 marzo 2019).
- AMORCE. (2022). *UIOM : Fumées, surveillance et maîtrise des risques sanitaires* (Núm. DT113). París: AMORCE.
- Barles, S. (2005). *L'invention des déchets urbains: France 1790-1970*. París: Champ vallon.
- Beder, S., & Shortland, M. (1992). “Siting a hazardous waste facility: The tangled web of risk communication”. *Public Understanding of Science*, 1(2), 139–160. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/1/2/001>
- Behrsin, I. (2019). “Rendering Renewable: Technoscience and the Political Economy of Waste-to-Energy Regulation in the European Union”. *Annals of the American Association of Geographers*, 109(5), 1362–1378. <https://doi.org/10.1080/24694452.2019.1569492>
- Bobbio, L., Melé, P., & Ugalde, V. (coords.). (2017). *Conflictos y concertación: La gestión de los residuos en México, Italia y Francia*. México: El Colegio de México.
- Branch, J. G. (1906). *Heat and light from municipal and other waste*. St Louis, Mo.: W. H. O'Brien Printing and Publishing Co. <http://archive.org/details/heatandlightfro01brangoog>
- Buclet, N. (2012). "Trajectoires institutionnelles et implications citoyennes dans la gestion des déchets ménagers" Pp. 61-99 en A. Le Bozec, S. Barles, N. Buclet, & G. Keck (coords.), *Que faire des déchets ménagers?*. Paris: Éditions Quae.
- Calvez, M., & Leduc, S. (2011). *Des environnements à risques: Se mobiliser contre le cancer*. París: Presses des Mines. <https://doi.org/10.4000/books.pressesmines.548>
- Cartlidge, F. (1914). “City Waste Disposal by Incineration”. *The Public Health Journal*, 5(9), 574–

576.

- Clark, J. F. M. (2007). “‘The incineration of refuse is beautiful’: Torquay and the introduction of municipal refuse destructors”. *Urban History*, 34(2), 255–277.
- Frioux, S. (2013). *Les batailles de l’hygiène: Villes et environnement de Pasteur aux Trente Glorieuses*. París: Presses universitaires de France.
- GOCDMX. (2016). “Licitación Pública Nacional Número DGSU/3000/LP-006-PS/DTDF/2016”. *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*, diciembre 13.
- Goodrich, W. F. (Walter F. (1901). *The Economic Disposal of Towns' Refuse*. Londres: P.S. King & son. <http://archive.org/details/economicdisposal00goodrich>
- Greenpeace. (2017). “Proyecto de planta de termovalorización obliga a la ciudad a seguir generando basura”. *Greenpeace México*, junio 29. <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Prensa1/2017/Junio/Proyecto-de-planta-de-termovalorizacion-obliga-a-la-ciudad-a-seguir-generando-basura-Greenpeace/> (consultado 1 mayo 2018).
- Hernández, E., & Velázquez, L. (2018). “Pide Sheinbaum apostar por el reciclaje”. *El Universal*, febrero 2. <http://www.eluniversal.com.mx/elecciones-2018/pide-sheinbaum-apostar-por-el-reciclaje> (consultado 10 marzo 2018).
- Melosi, M. (1984). "Le ‘destructeur’ britannique. Transfert des techniques et destruction des déchets" (B. Loyer, Trad.). *Les Annales de la Recherche Urbaine*, 23(1), 103–113. <https://doi.org/10.3406/aru.1984.1100>
- Melosi, M. (1996). “The Viability of Incineration as a Disposal Option: The Evolution of a Niche Technology, 1885–1995”. *Public Works Management & Policy*, 1(1), 31–42. <https://doi.org/10.1177/1087724X9600100105>
- Mtibaa, R., Mery, J., & Torre, A. (2012). "La problématique du stockage des déchets ménagers et assimilés face au changement d’échelle de planification en Région Île-de-France". *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, 3(3). <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.9451>
- Proceso. (2017). “Ambientalistas exigen a Mancera cancelar proyecto de ‘termovalorización’ de basura”. *Proceso*, mayo 11. <http://www.proceso.com.mx/486145/ambientalistas-exigen-a-mancera-cancelar-proyecto-termovalorizacion-basura> (consultado 3 marzo 2018).

- Robles, J. (2017). "Garantizado, pago a termovalorizadoras". *El Universal*, noviembre 11. <http://www.eluniversal.com.mx/metropoli/cdmx/garantizado-pago-termovalorizadoras> (consultado 10 marzo 2018).
- Rocher, L. (2015). "Entre secteur et territoires, la gestion des déchets au prisme de la planification". *Politiques et management public*, 32(4), 311–327. <http://journals.openedition.org/pmp/9485>
- Ruiz, J. (2017). "CDMX apuesta por modelo francés de termovalorización". *El Universal*, junio 14. <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/cdmx/2017/06/14/cdmx-apuesta-por-modelo-frances-de-termovalorizacion> (consultado 5 marzo 2018).
- Salomon, D. (2003). *À l'opposé du principe de précaution: L'incinérateur de Gilly-sur-Isère*. Institut de Veille Sanitaire. Cellule Inter-régionale d'épidémiologie de Rhônes-Alpes.
- Syctom. (2021a). "Valorisation énergétique". *Syctom, l'agence métropolitaine des déchets ménagers*. <https://www.syctom-paris.fr/traitement-et-valorisation-des-dechets/valorisation-energetique.html> (consultado 29 octubre 2022).
- Syctom. (2021b). *Usine d'incinération d'ordures ménagères d'Ivry-Paris XIII. Dossier d'information public Bilan annuel 2020* [Dossier d'information public]. París: Syctom, l'agence métropolitaine des déchets ménagers.
- Villavicencio, D. (2016). "Proponen mesas de trabajo por el conflicto de la basura". *El Universal*, septiembre 20. <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/cdmx/2016/09/20/proponen-mesas-de-trabajo-por-el-conflicto-de-la-basura> (consultado 14 abril 2018).
- Villavicencio, D. (2017). "Es un negocio dudoso, reviran morenistas". *El Universal* noviembre 9. <http://www.eluniversal.com.mx/nacion/politica/es-un-negocio-dudoso-reviran-morenistas> (consultado 10 marzo 2018).

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> De acuerdo con la Agencia francesa de la transición ecológica (ADEME), la incineración permite una reducción promedio de 90% del volumen y 70% del peso de los residuos (ADEME, 2012).

<sup>2</sup> Cabe destacar que mi investigación se enfoca en los incineradores de residuos domésticos, por lo que no abordo el tratamiento de residuos peligrosos o sanitarios, la quema de residuos en cementeras ni la producción de biogás a partir de los de residuos orgánicos.

<sup>3</sup> Por ejemplo, en Francia las instalaciones de eliminación de residuos deben pagar impuestos más elevados y la renovación de sus permisos de operación puede ser cancelada.

<sup>4</sup> Melosi (1984, 1996) distingue tres generaciones de incineradores según sus características técnicas que ilustran los problemas incipientes de esta tecnología y la manera en que ésta fue recibida por parte de autoridades municipales y otros especialistas. La primera serie de serie de incineradores construidos en 1874 en Nottingham y Manchester tenían el propósito exclusivo de eliminar los residuos, pero funcionaban a una temperatura relativamente baja (540°C) lo que limitaba su rendimiento y generaba muchas emisiones, consideradas en la época como “humos tóxicos”. La segunda generación de incineradores construidos a partir de 1885 incorporó sistemas para la purificación de gases y para el aumento de la temperatura de combustión (1650°C), pero su costo era muy elevado. A partir de 1898 se construyen modelos de la tercera generación que podían generar electricidad y se enfocaron reducir la cantidad de combustible adicional.

<sup>5</sup> Un recuento de instalaciones publicado en 1906 indica que había 143 incineradores en Inglaterra, 11 en Escocia e Irlanda, 1 en Bélgica, 2 en Dinamarca, 3 en Alemania, 1 en Francia, 1 en Suiza, 1 en Canadá, 7 en Sudamérica (entre ellos, Argentina, Brasil y Perú), 4 en Sudáfrica, 5 en Australia, 2 en Nueva Zelanda, 4 en India, 1 en Singapur y 1 en China (Branch, 1906). Por su parte, Melosi (1996) señala que en Estados Unidos se habían construido 180 incineradores entre 1885 y 1908.

<sup>6</sup> Dichas expresiones indican que, para la población europea de principios del siglo XX, la incineración encarnaba la idea de que el progreso técnico y científico eran el camino idóneo para la resolución de los problemas sociales.

<sup>7</sup> Por ejemplo, el conflicto en torno al incinerador de Torquay, ciudad situada al sur de Inglaterra, a finales de 1890 estudiado por Clark (2007).

<sup>8</sup> Al recibir menos residuos, los incineradores no lograban una combustión completa, lo que implicaba que tampoco alcanzaban la temperatura de 850°C necesaria para la destrucción de las dioxinas.

<sup>9</sup> Directivas 2010/75/UE del Parlamento Europeo del 24 noviembre 2010 relativa a las emisiones industriales y la 2000/76/CE del Consejo de Europa del 4 diciembre 2000 relativa a la incineración de residuos.

<sup>10</sup> El incinerador vendió 61,946 MWh, de electricidad a la empresa *Électricité de France*, lo que representa 5,329 de toneladas equivalentes de petróleo (tep), mientras que el vapor vendido a la Compañía parisina de calefacción urbana (CPCU) ascendió a 1,608,446 toneladas, lo que representa 84,194 tep (Syctom, 2021b).

<sup>11</sup> En 2020, la edad promedio de los 119 incineradores de Francia era de 30 años (ADEME, 2022).

<sup>12</sup> La reglamentación en la materia indica que todo proyecto que sobrepase el monto de 300 millones de euros debe ser sometido al proceso de debate público. El proyecto de transformación de Ivry-París XIII se estimaba entre 737 y 787 millones de euros.

<sup>13</sup> No es posible detallar en este espacio las características de los diferentes esquemas de cooperación intermunicipal. Por el momento basta con distinguir los “sindicatos intermunicipales” (*syndicats*) los cuales tienen un propósito específico, como el Syctom de París que se aboca exclusivamente al tratamiento de residuos domésticos, de los establecimientos públicos de cooperación intermunicipal (EPCI) que tienen competencias más amplias como la organización de redes de transporte y otros servicios públicos.

<sup>14</sup> La planificación y gestión de los residuos nucleares siempre realizado a escala nacional.

<sup>15</sup> Esta colectividad territorial está encargada de la recolección y tratamiento de los residuos de 75 municipios del departamento Indre y Loria, donde viven 75,000 habitantes.

<sup>16</sup> La capacidad de tratamiento duplicaría las dimensiones del incinerador de Ivry-París XIII y se proyectaba que generaría 965,000 MWh.

<sup>17</sup> En junio de 2017 el Director de Innovación Tecnológica para la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos del Gobierno de la Ciudad de México visitó la planta de termovalorización de la ciudad de Lille, operada también por Veolia, y la presentó como ejemplo de lo que se pretende realizar en la Ciudad de México (Ruiz, 2017).

<sup>18</sup> Goodrich (1901), un ingeniero muy favorable a la incineración, al calificar las oposiciones como “irrazonables”, “hostiles” y por “gente que tiene no tiene el menor conocimiento sobre el tema”.

## **Emprendimientos, innovación y tecnología**

---



# **Innovación Social para el desarrollo de capacidades de los Jóvenes en México: Retos y panorama post Covid-19**

## **Social Innovation for the development of capabilities for the Youth. Challenges and post-Covid-19 panorama in Mexico**

*Maria Nélida Sánchez Bañuelos<sup>\*</sup> y Lorenia Velázquez Contreras<sup>†</sup>*

**Resumen:** Rivera-González (2013) indica que los jóvenes construyen, reaccionan, crean, innovan y reestructuran la sociedad a pesar de la desigualdad y la marginación, lo cual es crucial en tiempos post COVID-19. La innovación social (IS) se propone como solución sostenible para abordar la educación y el trabajo decente para jóvenes, en tanto ha resuelto vulnerabilidades graves y puede abordar deficiencias sociales que afectan a jóvenes para acceder al trabajo y al bienestar económico. Gustafsson (2020) subraya la necesidad de diseñar estrategias para mitigar el impacto a largo plazo de la pandemia. Este trabajo presenta la IS como solución a estos desafíos.

**Abstract:** Rivera-González (2013) states that despite facing inequality and marginalization, young people still construct, react, create, innovate, and restructure society, which is crucial in post-COVID-19 times. Social innovation (SI) is proposed as a sustainable solution to address education and decent work for youth, as it has solved severe vulnerabilities and can address social deficiencies that affect youth's access to work and economic well-being. Gustafsson (2020) emphasizes the need to design strategies to mitigate the long-term impact of the pandemic. This work presents SI as a solution to these challenges.

Palabras clave: Jóvenes; Innovación social; Sonora.

### **Introducción**

Los jóvenes desempeñan un rol crucial en todo proceso de desarrollo<sup>1</sup>, tanto en ámbitos nacionales como internacionales. En México, han sido reconocidos como importantes agentes de cambio ya que constituyen una importante fuerza social, económica, política y cultural y en ellos recae gran parte de los esfuerzos de transformación social del país<sup>2</sup> (Instituto Nacional de Estadística y

---

\* Estudiante de Doctorado en Ciencias Sociales por El Colegio de Sonora, Maestra en Gestión Organizacional por el Instituto Tecnológico de Sonora. Línea Desarrollo Sustentabilidad y Género. msanchez@colson.edu.mx

† Doctora en Ciencias Económicas por la Universidad Autónoma de Baja California. Profesora-Investigadora Titular de El Colegio de Sonora, línea Desarrollo Sustentabilidad y Género. lvelazquez@colson.edu.mx

Geografía [INEGI], 2000). De acuerdo con el *Department of Economic and Social Affairs* [DESA] (2018), la población joven en el mundo enfrenta mayores probabilidades de marginación debido a las altas tasas de competencia laboral y condiciones desfavorables. Su inclusión social es también clave para imprimir mayor legitimidad a las democracias en América Latina (Hopenhayn, 2008) y dota a las juventudes de la capacidad para ejercer sus derechos plenamente y en libertad, principalmente a través de la educación y empleo (Rivera-González, 2013).

La capacidad de las personas para resistir una crisis sin pérdidas significativas o de largo plazo en el bienestar depende en gran medida de los activos que pueden utilizar para obtener apoyo y protección (Sánchez y Egea, 2011)<sup>3</sup>. Según Morrone et al. (2011), en los países de la OCDE, los activos con los que cuenta una sociedad para fortalecer la resiliencia y combatir la vulnerabilidad son: el *capital económico*, representado por la suma de los activos financieros y la propiedad física que conforman la riqueza de los hogares; el *capital humano*, como reflejo del conocimiento, habilidades, competencias y atributos encarnados en individuos que facilitan la creación de bienestar personal, social y económico; y el *capital social*, referido como la confianza generalizada en los demás. Siguiendo a Röhn, et al. (2015) se observa que dichos activos pueden jugar un papel determinante para amortiguar el rezago y aumentar el bienestar en general, reducir la exposición al riesgo o ayudar a acelerar la transición desde una situación desfavorecida permitiendo afrontar o compensar las pérdidas de bienestar.

Diversos estudios han puesto en relieve el reto que plantean los efectos en el desarrollo de los jóvenes, por lo que resulta urgente diseñar estrategias para mitigar el grave impacto que se prevé a largo plazo (Gustafsson, 2020). Dentro de ellas, la Innovación social (IS) (Räsänen y Kyllonen, 2013) y el Emprendimiento Social (European Commission, 2013) han permitido resolver situaciones de vulnerabilidad severa (Alonso, et al., 2015), de ahí que algunos autores la consideran como un conducto para la creación de sociedades resilientes a crisis económicas (Alonso, et al., 2015; Vega, 2017). ; puesto que los jóvenes, a pesar de enfrentar desigualdad y marginación, también construyen, reaccionan, innovan, crean y reestructuran la sociedad (Rivera-González, 2013).

El presente trabajo intenta abonar al estudio teórico de la Innovación y emprendimiento sociales dentro de los estudios de desarrollo, poniendo como punto focal las necesidades de la juventud actual al desarrollarse en un ambiente complejo y competitivo como lo es la sociedad

mexicana ya que en los diversos escenarios en los que se desarrollan los jóvenes prevalecen la inseguridad, discriminación y falta de oportunidades en el empleo o acceso a seguridad social entre otros.

El desarrollo humano y las dimensiones priorizadas para las personas jóvenes.

Las Naciones Unidas (1996), reconoce que los jóvenes constituyen un recurso humano importante para el desarrollo siendo estos agentes de cambio social, desarrollo económico e innovación, por lo que es necesario que se tomen en cuenta políticas que favorezcan las condiciones sociales y económicas actuales para la generación de medios de subsistencia futura. Los derechos humanos de los jóvenes han presentado algunos avances a nivel mundial, no obstante, permanece el desafío de obtener una aplicación efectiva de los derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales para este grupo de la población (CEPAL, 2004). Por tal motivo, en 2005 se firma La Convención Iberoamericana de Derechos de los Jóvenes entrando en vigor el año 2008 y reformulado en el 2016, siendo este el único tratado internacional que centra sus esfuerzos en el cumplimiento de los derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales de las personas jóvenes (Organismo Internacional de Juventud, 2016).

La Juventud es vista como una fase de la vida que se distingue por la transición a la vida adulta, ya que implican cambios biológicos, estatus social, roles responsabilidades y un contexto institucional (Durkin 1995). En estos procesos interdependientes se ve mayor influencia en las transiciones sociales, cambian de distintos niveles de educación desde la primaria, secundaria o superior al trabajo, al tiempo completo o aprendizaje continuo, se enmarcan continuos cambios como residencia e incluso migración, se adentran a roles de matrimonio, cohabitación y algunos se convierten en padres (Hardgrove, et al. 2014; Rivera 2014).

Hardgrove, et al., (2014) menciona como áreas principales en la vida de los jóvenes el constante aprendizaje, los primeros trabajos, el desarrollo de vida saludables, conformar una familia y ejercer su ciudadanía, que son las que definen la toma de decisiones de vida importantes que guían su camino hacia la edad adulta; estas elecciones se determinan con base en los diferentes escenarios a los que se enfrentan. Bajo este panorama es posible dimensionar la importancia de la forma en cómo los jóvenes conviven y se desarrollan en diversos entornos, en muchas ocasiones desde una posición de desventaja: pobreza alimentaria, difícil acceso a la educación, a un empleo

digno a servicios de salud, y escasas oportunidades de desarrollo social y económico (Alonso, et al., 2015; Morin, et al., 2018; OIT, 2020d).

Innovación y emprendimiento social para el desarrollo de los jóvenes.

En el proceso de desarrollo de una sociedad surgen distintos contextos que impulsan y generan la necesidad de crear cambios que permitan la sostenibilidad; una sociedad viva requiere de una sociedad innovadora y emprendedora, ya que las sociedades que no innovan, las que no son capaces de responder adecuadamente a las transformaciones que experimentan ellas mismas o su entorno, simplemente acaban colapsando (Subirats & García Bernardos, 2015).

El concepto de innovación surge dentro de las teorías de desarrollo económico con autores como Shumpeter (1934), quienes consideran la tecnología y la innovación como motores de crecimiento y desarrollo (Fagerberg, 2004). Bajo las premisas planteadas por esta conceptualización, la innovación social se enfoca en las nuevas ideas generadas a partir de las necesidades insatisfechas; se trata ya sean servicios o actividades innovadoras que tienen como objetivo satisfacer alguna necesidad social y que se desarrollan y difunden predominantemente a través de organizaciones con propósitos principalmente sociales (Gatica, 2011).

En 2013, la Comisión Europea posiciona la innovación social como estrategia esencial para la competitividad de esa región, priorizando su aplicación a los servicios sanitarios, de educación, atención a la población en edad avanzada y el cambio climático; es decir, innovaciones que son sociales, tanto en su fin como en su proceso, que impulsan la capacidad de los individuos para actuar y positivas para la sociedad en su conjunto.

Las tendencias en el desarrollo de la sociedad se perciben como oportunidades para la innovación y el emprendimiento (Bureau of European Policy Advisors [BEPA], 2013), y se observa, tanto en planos nacionales como internacionales, cómo se ha buscado desarrollar e incentivar prácticas innovadoras y emprendedoras (eg. Europe strategy 2020<sup>4</sup>, Agenda 2030 para el desarrollo, y en México el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024).

Respecto la Agenda 2030 para el desarrollo, es posible detectar la importancia de la innovación en los objetivos de desarrollo, así como el fomento del emprendimiento como un mecanismo de respuesta para el crecimiento económico, empleo digno y productivo, así como vía de desarrollo y disminución de desigualdades para todos (Ver tabla 1) (Naciones Unidas, 2018).

**Tabla 1.**

**Innovación y emprendimiento en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.**

VARIABLE	OBJETIVO	META
Innovación	Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos	8.2 Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra 8.3 Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros
	Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación	9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo
	Objetivo 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible	9.b Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas 17.6 Mejorar la cooperación regional e internacional NorteSur, Sur-Sur y triangular en materia de ciencia, tecnología e innovación y el acceso a estas, y aumentar el intercambio de conocimientos en condiciones mutuamente convenientes, incluso mejorando la coordinación entre los mecanismos existentes, en particular a nivel de las Naciones Unidas, y mediante un mecanismo mundial de facilitación de la tecnología 17.8 Poner en pleno funcionamiento, a más tardar en 2017, el banco de tecnología y el mecanismo de apoyo a la creación de capacidad en materia de ciencia, tecnología e innovación para

los países menos adelantados y aumentar la utilización de tecnologías instrumentales, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones

	Objetivo 4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos	4.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento
Emprendimiento	Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos	8.3 Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros

Fuente: Objetivos de Desarrollo Sustentable 2030.

Si bien, el derecho al desarrollo no es un tema nuevo, es evidente que desde su concepción se han generado obligaciones que atañe no sólo el reconocimiento y garantía de los derechos humanos, si no, la tarea del estado por fomentar políticas de desarrollo enfocadas en la acción de diversas áreas (Serrano & Vázquez, 2013). Sin embargo, el progreso por fomentar un desarrollo sostenible que permita el pleno ejercicio de los derechos humanos de todas las personas sigue siendo escaso, sobre todo en aquellas en situación de vulnerabilidad, ya que no todos los individuos tienen las mismas capacidades o necesidades de ejercer el saber o el poder; bajo este panorama, la población joven enfrenta mayor probabilidad de ser marginado debido a las altas tasas de competencia laboral y condiciones desfavorables (DESA, 2018).

Bajo un contexto marcado por una crisis mundial, la situación de los jóvenes resulta alarmante, puesto que las condiciones han ocasionado que los progresos relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para finales del año 2019 sigan siendo insuficientes ya que prevalece el progreso desigual, donde no se produjo el ritmo o escala de cambio necesario esperado y por el contrario en el año 2020 el efecto de la crisis mundial ha agravado aún más la situación vulnerable de los jóvenes de todo el mundo, quienes sufren los estragos de forma desproporcionada en cuestiones particulares como el ámbito laboral, desarrollo social, conductual,

educación y con ello pobreza extrema, vulnerando así su derecho al desarrollo (DESA, 2020).

A pesar de los esfuerzos por poner fin a la pobreza en todas sus formas, la realidad resulta un tanto desalentador para la población joven ya que, aunque en la última década se redujo a la mitad la proporción de trabajadores que viven en pobreza extrema, el resultado de la pandemia prevé que esta aumente considerablemente, siendo los trabajadores jóvenes quienes están mayormente expuestos a pobreza extrema debido a ingresos inadecuados y deficiencia en la calidad del empleo (Naciones Unidas, 2020). En 2019, el 12.8% de los trabajadores entre 15 a 24 años vivía en la pobreza, en comparación del 6.3% de los trabajadores mayores de 24 años, y la diferencia entre las tasas de pobreza de los trabajadores jóvenes y adultos solo ha disminuido marginalmente desde el 2000 (Naciones Unidas, 2021).

El objetivo de crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos (objetivo 8) no ha tenido los resultados esperados, en 2019 los jóvenes trabajadores presentaban tasas de desempleo considerablemente más altas que los adultos en todas las regiones (Naciones Unidas, 2020). En el año 2020 el sector joven de la población presentó un incremento del 8.7% en pérdidas de empleo causadas por la pandemia en comparación al 3.7% en los adultos, dicha disparidad ya venía presentándose antes de la pandemia (Naciones Unidas, 2021).

Si bien, el esfuerzo de los pueblos que conforman las Naciones Unidas, han puesto acción por cumplir a la par los objetivos de desarrollo y la superación de barreras, las juventudes siguen enfrentándose a condiciones de difícil acceso o alcance de las metas propuestas, destacando desigualdades sociales, económicas y políticas, así como racismo y xenofobia que consecuentemente llevan a un aumento del deterioro de condiciones de vida y pobreza entre los jóvenes, sin dejar de lado los conflictos armados, altas tasas de desempleo, continuo deterioro del medio ambiente, constante discriminación entre otros (Naciones Unidas, 2010).

Conforme se exigen más oportunidades y soluciones justas, equitativas y progresivas en las sociedades, es primordial abordar los desafíos a los que se presenta la población joven en la sociedad ya que son una fuerza positiva para el desarrollo siempre y cuando estos sean encausados y dotados de conocimiento y oportunidades necesarias para prosperar, por lo que impera la necesidad de adquirir educación, habilidades económicas productivas y un acceso al mercado laboral digno, que pueda protegerlos en el desarrollo de sus derechos (Naciones Unidas, 2017).

Dentro de los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (2018) es posible destacar aquellos que en sus políticas permitan encausar el desarrollo de los jóvenes, estos objetivos, resaltan la necesidad primordial de enfocar acciones hacia la calidad en educación técnica y superior (Objetivo 1 y 4) que permitan generar competencias profesionales para el acceso a un empleo que favorezca su desarrollo económico y social (Objetivo 8), minimizando las brechas de desigualdad de oportunidades, discriminación y exclusión (Objetivo 10).

En México los esfuerzos por cumplir los objetivos de desarrollo se han planteado a través de diversas políticas públicas que cumplen con el fin de detener el rezago educativo, la inserción laboral y minimizar las brechas (Morín et al., 2018). En este panorama, los jóvenes, no sólo destacan por su presencia numérica (24.6%), si no por los altos índices de alfabetización en el que se encuentra 97.3% de población con un promedio de 10 años de escolaridad a nivel nacional, destacando el poco impacto positivo y equitativo en la población joven, ya que enfrenta altas tasas de desigualdad económica, poco acceso a empleo bien remunerado, prestaciones de ley, entre otros.

Derivado de la pandemia se observó un incremento en la pobreza global que no se había suscitado en décadas, exponiendo a la población trabajadora más joven en el doble de riesgo de caer en pobreza extrema que sus comparativo superior (DESA, 2020), en México, más del 12% de la población juvenil que poseían un trabajo formal perdieron su empleo (Gómez, 2021). Siendo evidente como existen brechas salariales profundamente marcadas, colocándolo en el 5º país con mayor desigualdad económica, al obtener un coeficiente Gini de 48% en el año 2020 (CONEVAL, 2020).

Estos problemas no tienen su origen en la pandemia; son resultado las prácticas basadas en la concepción que se tiene sobre estos grupos, con base en esquemas normativos, ideológicos y culturales (Markus, 2020); generando que en los momentos de crisis eventualmente devasten con mayor fuerza a este sector vulnerable de la sociedad (UN Woman, 2020). Es en este sentido, la importancia de conocer bajo una mirada de reflexión, los momentos y mecanismos que se desarrollan en la sociedad y que hacen del rezago un ciclo continuo para los grupos vulnerables (UNFPA, 2018).

### Generación de capacidades del innovador social.

La Comisión Europea (2013) define la Innovación social como un proceso en el que se desarrollan

nuevas respuestas a las necesidades sociales, con el fin de ofrecer mejores resultados, de tal manera que dentro de sus elementos principales ofrece, a través del proceso de innovación: identificar necesidades sociales nuevas, insatisfechas, inadecuadamente satisfechas, desarrollar nuevas soluciones en respuesta a estas necesidades sociales, evaluar la efectividad de nuevas soluciones para satisfacer las necesidades sociales y aplicar innovaciones sociales efectivas.

Al igual que otros procesos de innovación, el desarrollo de innovaciones sociales suele pasar por diversas etapas, donde es común empezar una idea (prototipo) que debe ponerse a prueba; si tiene éxito, se mantiene el nuevo modelo, se implementa y finalmente replicar dicha innovación esto con la intención de que cree un impacto real y se convierta en un punto de partida para el desarrollo de políticas sostenibles (The Young Fundation, 2012).

Murray, et al., (2010) mencionan que el proceso de innovación social lleva desde la creación o desarrollo de ideas y/o imaginación creativa hasta la aplicación o retroalimentación y desagregan este proceso en seis fases: 1) Prontitud, inspiraciones y diagnóstico, como la fase donde se pone en relieve la necesidad de innovación (eg. crisis, recortes en el gasto público, resultados mal enfocados, etc.); 2) Propuesta e ideas, donde mediante el involucramiento de métodos formales e informales con la intención de generar y atraer conocimientos y experiencia a partir de diversas fuerzas; 3) Creación de prototipos y pilotos, como el momento en que se ponen en práctica ya sea mediante prueba piloto, prototipos, o ensayos controlados que se someten a un proceso de perfeccionamiento y evaluación sobre su impacto en el desarrollo de la sociedad; 4) Sostenibilidad, es decir, lograr permanencia y adaptación a largo plazo mediante la práctica diaria y las necesidades de aprendizaje; 5) Aplicación y difusión, que es cuando se establecen una serie de estrategias para el crecimiento y la difusión de una innovación y donde se ponen en práctica la inspiración, capital humano y relacional; 6) El cambio sistémico, el cual representa el objetivo último de la innovación y donde se involucra la interacción de movimientos sociales, modelos de negocio, leyes, reglamentos, datos, infraestructura y una nueva lógica en el pensar y hacer, en esta última fase las innovaciones sociales se enfrentan a los nuevos retos o barreras y hostilidad provenientes de un viejo orden, buscando generar cambios a largo plazo en el sector público y privado, tanto a niveles micro (economía familiar) como macro entorno.

Dado los constantes cambios percibidos en la sociedad —aumento de pobreza generalizada, cambios demográficos, comunidad, medio ambiente, salud y bienestar o necesidad de bienes y

servicios éticos— es necesario la búsqueda de alternativas que brinden nuevas respuestas y soluciones a los desafíos que plantean estas tendencias (European Commission, 2013). Dentro de la Innovación social, se destaca es el crecimiento de emprendedores sociales (BEPA, 2013).

El emprendimiento social surge con la necesidad principal de contribuir al bienestar de la sociedad, haciendo frente a los problemas y necesidades apremiantes de la sociedad, siendo las empresas sociales quienes tienen el potencial para producir cambios significativos (Alonso, González y Nieto, 2015). A pesar de su creciente popularidad no existe consenso académico en su definición en la tabla 2 se presenta, en orden cronológico la conceptualización propuesta por diversos autores, de manera cronológica (Ver Tabla 2).

**Tabla 2.**  
**Emprendimiento social.**

AUTOR	AÑO	DEFINICIÓN
Leadbeater	1997	Conducta empresarial con fines sociales y no con objetivos lucrativos, en el que los beneficios generados por actividades de mercado se utilizan en beneficio de un grupo desfavorecido en particular.
Dees & Elias; Dees.	1998	Agente de cambio en el sector social que: 1) Adopta la misión de crear y sostener valor social, 2) Reconoce y persigue nuevas oportunidades para alcanzar esa misión, 3) Participa en un proceso de continua innovación, adaptación y aprendizaje, 4) Actúa con valentía y sin estar limitado por los recursos disponibles, y 5) Es transparente y presenta una mayor rendición de cuentas.
Thompson et al.	2000	Una persona que detecta una oportunidad y que satisface alguna necesidad no satisfecha por el Estado, y que reúne los recursos necesarios (por lo general personas, a menudo voluntarios, dinero y otros activos) y los utiliza para generar el cambio social.
Alvord <i>et al.</i>	2004	La creación de soluciones innovadoras que resuelvan los problemas sociales inmediatos y movilicen las ideas, capacidades, recursos y acuerdos sociales necesarios para lograr una transformación social sostenible.
Light	2006	Un individuo, grupo, red, organización o alianza de organizaciones que busca un cambio sostenible a gran escala a través de la aplicación de nuevas ideas. Estas ideas son distintas a las aplicadas por los gobiernos, las organizaciones no lucrativas, y las empresas para hacer frente a los problemas sociales.
Austin <i>et al.</i>	2006	Define el emprendimiento social de forma innovadora, como la creación de valor social a partir de actividades que puede ocurrir dentro o fuera de organizaciones lucrativas o no lucrativas, privadas o públicas.
Mair and Martí	2006	Un proceso de creación de valor mediante nuevas combinaciones de recursos.
Peredo and McLean	2006	Una persona o grupo organizativo que pretende crear valor social, a través de actividades innovadoras que aprovecha las capacidades y recursos de las que disponen, y asume un cierto riesgo por las actividades que realiza.
Martin and Osberg	2007	Define el emprendimiento social como: 1) la identificación del contexto actual 2) la identificación de la oportunidad y el desarrollo de una nueva propuesta de valor social para desafiar el equilibrio, y 3) el establecimiento de un nuevo equilibrio que alivie las necesidades de los grupos más desfavorecidos a través de la imitación y la creación de un ecosistema estable que asegure un futuro

mejor para el grupo y la sociedad.

Nicholls	2008	Una motivación socio-moral del emprendedor o una actividad empresarial que tiene una misión social.
Zahra <i>et al.</i>	2009	Aquellas actividades y procesos realizados, que logran descubrir, definir y aprovechar las oportunidades que mejoran la riqueza social mediante la creación de nuevas empresas o la gestión de las organizaciones existentes de una manera innovadora.
Dacin <i>et al.</i>	2010	Características individuales, procesos y actividades sociales que conducen inevitablemente a la discusión y al debate. Estas actividades son difíciles de resolver, ya que están aplicadas a todo tipo de actividades empresariales sociales en todos los contextos.
Lepoutre	2011	Un proceso de creación de valor mediante nuevas formas de combinación de recursos. Estos recursos están destinados principalmente a explorar y aprovechar las oportunidades para crear valor social y a estimular el cambio social o cubrir necesidades sociales. Además, implica el ofrecimiento de servicios y/o productos, pero también puede referirse a la creación de nuevas organizaciones.

Fuente: Alonso, González y Nieto (2015).

Retos y panorama para la inclusión de jóvenes post pandemia.

La pandemia de COVID 19 ha puesto en relieve el reto multidimensional para los jóvenes debido a la interrupción de la educación y la formación, el aumento de la vulnerabilidad de los trabajadores jóvenes, y la transición más larga y difícil hacia el trabajo decente en toda una generación (OIT, 2020). Lo que ha llevado a tomar medidas urgentes ya que es probable que los jóvenes sufran impactos graves y duraderos a causa de la pandemia (Gustafsson, 2020).

La experiencia que han dejado crisis anteriores permite reconocer la necesidad de mitigar los efectos negativos del covid-19 mediante mayor inversión en protección social, empoderamiento e inclusión de los jóvenes con la intención de garantizar enfoques efectivos, equitativos y basados en los derechos humanos (Dhaliwal *et al.*, 2022).

Después de tres años del primer caso de Covid-19, los retos que se han generado a nivel mundial han impactado de manera negativa los objetivos planteados en la Agenda de desarrollo 2030, exacerbando las brechas de pobreza, salud, nutrición, educación, trabajo, violencia entre otros (Dhaliwal, *et al.*, 2022), evidenciado los impactos de la desigualdad (Cecchini, *et al.*, 2021).

Explorando distintas estrategias que permitan mitigar los efectos del Covid-19, se han puesto en marcha diversos programas de apoyo tanto nacionales como internacionales, buscando poner fin a la desigualdad persistente. Teniendo en cuenta el principal objetivo de la ya mencionada Agenda 2030 que es la reducción de desigualdad, por tanto, de acuerdo con CEPAL (2021), es

necesario trazar como horizonte estratégico el desarrollo desde un enfoque de derechos humanos, poniendo énfasis en el término de *Igualdad*:

Comprendida por los medios de distribución equitativos; Oportunidades para eliminar cualquier tipo de discriminación; Capacidades para realizar proyectos de vida valiosos; Reconocimiento que permita la autonomía; Cierre de brechas para el acceso a la igualdad de derechos, medios, capacidades y resultados (p.15).

En la búsqueda de acciones que permitan revertir los daños ocasionados por la marcada desigualdad que se exacerbó durante la pandemia, distintos organismos han presentado propuestas para la toma de acción en favor de la juventud a nivel mundial. Algunas propuestas se enlistan de acuerdo con Cecchini et al. (2021) quienes proponer implementar políticas y programas orientados a:

- Dar continuidad a la educación y la formación profesional de las personas jóvenes garantizando la accesibilidad.
- Identificar y apoyar a los sectores que brindan mayores oportunidades laborales a las personas jóvenes más afectadas.
- Asegurar el acceso de las personas jóvenes a los sistemas de salud ante la enfermedad por COVID-19 aun cuando no estén afiliados a los sistemas contributivos.
- Implementar nuevos sistemas de consejería y de apoyo en salud mental, adicciones y exposición a la violencia de cualquier tipo durante el confinamiento.
- Expandir los servicios de Internet y el acceso a nuevas tecnologías para jóvenes en situación de pobreza y en poblaciones marginadas o excluidas (p.84-85).

Crear las condiciones para que haya una participación juvenil efectiva es una tarea que debe involucrar la labor de los actores estatales, la sociedad civil y el sector privado, desde el punto de vista de la política pública se deben promover iniciativas que permitan transformar el estigma de las juventudes de modo que dejen de ser vistas como víctimas para ser consideradas sujetos de cambio y titulares de derechos; en este sentido, las personas jóvenes son actores clave, porque, ya sea a través de la educación, la tecnología o nuevas formas de organización e interacción social, las juventudes vienen utilizando sus habilidades e ideas para proponer alternativas concretas que

permitan lograr los ODS (CEPAL, 2021).

Durante la juventud, es preciso forjar valores, destrezas y dotar de capacidades a los jóvenes, no sólo por el potencial personal, sino el impacto que tienen en la sociedad, pues es a partir de su capacidad de innovación, propuestas creativas y críticas a la sociedad que los jóvenes se convierten parte de la solución a los principales problemas que frenan su propio desarrollo (PNUD, 2011, 2014).

Las decisiones que afectan el bienestar de los jóvenes y a la sociedad son las que dan forma al capital humano fundacional y les permite ser trabajadores productivos, jefes de familia, ciudadanos y dirigentes comunitarios (Banco Mundial, 2007). Las oportunidades que tienen en el presente determinarán sus logros en el futuro en cuanto a tener un empleo decente, y con éste, ingresos para satisfacer necesidades cuando sean personas adultas, así como las opciones de participación y control de sus vidas (PNUD, 2011).

Nussbaum (2002), menciona la importancia de utilizar los sentidos, imaginación, pensamiento y razonamiento de una manera libre y verdaderamente humana para el desarrollo. Durante la etapa de formación de todo ser humano, la educación juega un papel importante dentro de toda sociedad en desarrollo (Banco Mundial, 2007), en la juventud es posible destacar este ciclo donde debería de presentar la mayor acumulación de conocimiento y dotarse de las competencias necesarias para potenciar oportunidades en el futuro (Centro de Estudios Espinoza Yglesias, 2019).

De tal manera que al presentarse una situación que aqueja a todos los países como el caso del Covid-19, es cuando surge la necesidad de re-imaginar el contexto actual, buscar la resolución de problemas de forma inmediata y enfrentar los desafíos a corto y largo plazo es cuando surge la Innovación, ya que en ocasiones, las crisis o circunstancias difíciles han permitido utilizar recursos que se encontraban latentes y que se desconocían o no se consideraban importantes, desarrollando nuevas soluciones, permitiendo aplicar la teoría, desarrollar habilidades y promover competencias para aprovechar las oportunidades que se presentan (Cepal/OEI, 2020).

Por tanto, la innovación y el emprendimiento sociales puede tener un gran potencial para movilizar jóvenes a participar en los esfuerzos para lograr los principales objetivos sociales, incluyendo creación de empleo, reducción de la pobreza, inclusión e integración contribuyendo directamente al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (UN/DESA, 2020). Ya que “La habilidad que distingue a los innovadores de los no innovadores es la creatividad, específicamente

la capacidad de encontrar nuevas ideas y soluciones, así como la voluntad de cuestionar ideas” (Avvisati, et al., 2013 en CEPAL/OEI, 2020 p. 28).

## **Reflexiones finales**

Es necesario reconocer las desventajas a las que algunos jóvenes o grupos de jóvenes se encuentran dentro del contexto social y cultural en el que viven, la categorización de las personas en la sociedad respecto al quiénes son, se asocia a una desventaja sistemática —por ejemplo grupos étnicos, religiosos, por género, entre otros— (Rivera, 2014; Sánchez, 2014), de tal manera que persisten desventajas o desigualdades en base a los estigmas, exclusión y privación, mermando en las dinámicas intrafamiliares, participación en instituciones, vida comunitaria, política y económica (Gómez, 2021; Morin, et al., 2018).

Así mismo, los distintos eventos a los que se enfrentan los jóvenes —desafíos y oportunidades asociados con crecer en una época particular, puede limitar el bienestar ya que este está sujeto a eventos y circunstancias—, eventos en el curso de la vida —momentos críticos en el desarrollo humano como las transiciones institucionales y sociales—, relaciones interdependientes —influencia de las relaciones con su familia y compañeros en la resolución de adversidades—, agencia humana —capacidad de configurar el curso de su vida— (UNDP, 2014; Banco Mundial, (2008), Hardgrove, et al., 2014).

Es necesario ampliar el análisis de como todos estos factores intervienen en el desarrollo de los jóvenes y su entorno. Se ha apostado por la educación a nivel mundial y nacional, sin contemplar las necesidades actuales. Los jóvenes hoy en día cuentan con mayor acceso de información, recursos, apoyos gubernamentales y demás. Sin embargo, no toda la población juvenil puede hacer uso y disfrute de dicha información. El repensar en las necesidades actuales para el desarrollo a futuro requiere de creatividad, buscar en horizontes poco explorados, de tal manera que al dotar a las juventudes de las capacidades necesarias como la adaptabilidad, comunicación, creatividad, colaboración, toma de decisiones y solución de problemas, permitirá que ellos mismos tomen acción ante las diversas problemáticas que les aquejan.

## Referencias

- Alonso-Martínez, D., Gonzalez-Alvarez, N., & Nieto, M. (2015). La innovación social como motor de la creación de empresas. *UCJC Business and Society Review (formerly known as Universia Business Review)*, (47).
- Ávila García, V., & Suárez Ávila, P. (2019). Juventudes, mujeres y vulnerabilidad: Visiones críticas sobre la globalización.
- Barrenechea, J. et alii. (2002), *Revisión del concepto de vulnerabilidad social*. PIRNA, Buenos Aires, Argentina.
- Bureau of European Policy Advisors [BEPA] (2013). Empowering People, Driving Change. Social Innovation in the European Union. Luxemburg: Publications Office of the European Union.
- Cecchini, Holz y Soto de la Rosa (2021). Caja de herramientas. Promoviendo la igualdad: el aporte de las
- CEPAL (2021). Grupo de trabajo sobre juventud de la Plataforma de Colaboración Regional para América Latina y el Caribe, “Las juventudes latinoamericanas y caribeñas y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: una mirada desde el sistema de las Naciones Unidas” (LC/TS.2021/74), Santiago, Naciones Unidas, 2021.
- Department of Economic and Social Affairs [DESA] (2018). The sustainable development goals report 2018. United Nations.
- Dhaliwal, M., Small, R., Webb, D., Cluver, L., Ibrahim, M., Bok, L., ... & Jensen, L. (2022). Covid-19 as a long multiwave event: implications for responses to safeguard younger generations. *bmj*, 376.
- European Commission (2013). GUIDE TO SOCIAL INNOVATION. Disponible en: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/information/publications/guides/2013/guide-to-social-innovation](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/guides/2013/guide-to-social-innovation)
- Fagerberg, J. (2004). Innovation: A guide to the literature. Centre for Technology, Innovation and Culture, University of Oslo
- Gatica, S. (2011). Emprendimiento e innovación social: construyendo una agenda pública para Chile.
- Hopenhayn, M. (2008). Inclusión y exclusión social en la juventud latinoamericana. *Pensamiento iberoamericano*, (3), 49-71.

- INEGI (2000). Los Jóvenes en México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags.
- Instituto Mexicano de la Juventud (IMJUVE) (1999). Ley del Instituto Mexicano de la Juventud. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación, 2, 2015.
- Morrone, A., Scrivens, K., Smith, C., & Balestra, C. (2011, November). Measuring vulnerability and resilience in OECD countries. In IARIW-OECD Conference on Economic Insecurity Paris, France.
- Mulgan, G., Tucker, S., Ali, R., & Sanders, B. (2007). Social Innovation: what it is, why it matters, how it can be accelerated.
- Murray, R., Caulier-Grice, J., & Mulgan, G. (2010). *The open book of social innovation* (Vol. 24). London: Nesta.
- Naciones Unidas (2017). Vínculos entre el desarrollo de la juventud y el desarrollo sostenible. Asamblea general. Disponible en: <https://undocs.org/es/A/72/190>
- políticas sociales en América Latina y el Caribe (LC/TS.2021/55), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Rivera-González, J. G. (2013). Juventudes en América Latina: una reflexión desde la experiencia de la exclusión y la cultura. *Papeles de población*, 19(75), 9-34.
- Rivera-González, J.G. (2013). Juventudes en América Latina: una reflexión desde la experiencia de la exclusión y la cultura. *Papeles de población*, 19(75), 9-34. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-74252013000100002&lng=es&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252013000100002&lng=es&tlang=es)
- Röhn, O., Sánchez, A. C., Hermansen, M., & Rasmussen, M. (2015). Economic resilience: A new set of vulnerability indicators for OECD countries.
- Sánchez González, D., & Jiménez, C. (2010). Reflexión sobre la vulnerabilidad social: concepto, enfoques, métodos y líneas de investigación. In Ponencia presentada en el IV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población, La Habana, Cuba.
- Sánchez-González, Diego, & Egea-Jiménez, Carmen. (2011). Enfoque de vulnerabilidad social para investigar las desventajas socioambientales: Su aplicación en el estudio de los adultos mayores. *Papeles de población*, 17(69), 151-185. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-74252013000100002&lng=es&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252013000100002&lng=es&tlang=es)

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> La noción de desarrollo —proceso por el cuál un país avanza por el camino universal de la modernización (Wallertein y Cubides, 1996 pp.44)—, ha tomado importancia desde 1945; surgiendo distintos debates sobre los modelos a seguir para mejorar la calidad de vida y estructura de todos los países (Wallertein, 2005). Es así que, a partir de 1986 el Desarrollo se reconoce como derecho humano, esto mediante la Declaración sobre el Derecho al Desarrollo, puesto que el goce y disfrute de los derechos humanos propicia el desarrollo y a su vez el pleno ejercicio de los derechos y libertades (CNDH,2016) entendiendo de acuerdo el artículo 1º el desarrollo como: “... derecho humano inalienable en virtud del cual todo ser humano y todos los pueblos están facultados para participar en un desarrollo económico, social, cultural y político en el que puedan realizarse plenamente todos los derechos humanos y libertades fundamentales, a contribuir a ese desarrollo y disfrutar de él” (Chacon-Hernandez, 2014, p. 144-145).

<sup>2</sup> A nivel nacional se utiliza la definición emitida por la Ley del Instituto Mexicano de la Juventud que comprende a la población entre 12 y 29 años; dividiéndolos por subgrupos de edad entre 12-14, 15-17, 18-24 y 25-29 años para estimaciones estadísticas, de acuerdo con la metodología propuesta por el UNFPA México (2021).

<sup>3</sup> Los activos se consideran aquí en un sentido amplio, en referencia a las existencias tangibles e intangibles de riqueza utilizadas por los hogares y las personas para generar bienestar (Morrone et al., 2011).

<sup>4</sup> The Europe Strategy 2020, busca estimular la innovación, el espíritu emprendedor y la sociedad basada en el conocimiento mediante la inventiva de los ciudadanos, las organizaciones de la sociedad civil, las comunidades locales, las empresas y servidores y servicios públicos como oportunidad de dar soluciones que satisfagan las necesidades tanto para colectivas como individuales (BEPA, 2013).



# Innovación Tecnológica en las Monedas Digitales Centralizadas

## Technological Innovation in Centralized Digital Currencies

*Marcos González Valladolid\**

**Resumen:** El presente artículo aborda la innovación tecnológica aplicada a los medios de pago en especial a la emisión de moneda soberana lo cual puede reflejarse en una mayor regulación del sector financiero, control de las operaciones financieras minoristas, estabilidad financiera, disminución o aumento de la base monetaria según la coyuntura. Se avanza entonces hacia la adopción de monedas digitales mediante un sistema de contabilidad ya sea centralizada o distribuida, esto podría revolucionar el mundo de los medios de pago. En China el yuan digital ha dado ya sus primeros pasos con su distribución entre 261 millones de ciudadanos chinos.

**Abstract:** This paper deals with technological innovation applied to means of payment, especially to the issuance of sovereign currency, which can be reflected in greater regulation of the financial sector, control of retail financial operations, financial stability, decrease or increase in the monetary base according to the situation. Thus, there is progress towards the adoption of digital currencies through an accounting system, whether centralized or distributed, this could revolutionize the world of payment methods. In China, the digital yuan has already taken its first steps with its distribution among 261 million Chinese citizens.

Palabras clave: innovación; monedas digitales; banco central; digitalización; China.

*Cava el pozo antes de tener sed*  
(proverbio chino)

En los últimos años ha despertado especial interés el tema de la digitalización de la productividad, ya que la cuarta revolución tecnológica ha fomentado la sinergia de la Investigación y Desarrollo (I+D) destinada a alcanzar avances en el campo tecnológico de las principales potencias del planeta. El Internet de las cosas (IoT) comienza paulatinamente a regir la vida cotidiana de la

---

\* Maestro en economía, actualmente estudiante de doctorado en el Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM con línea de investigación en Innovación tecnológica, monedas soberanas y ciclo económico aplicado para el caso del Renminbi digital. Correo electrónico: mdiepres@gmail.com

sociedad que tiene en tiempos de la década de 2020, una fuerte dependencia a la conectividad. Atestiguamos en la pandemia Covid-19 como los miembros de los núcleos familiares distribuidos por todo el planeta que pudieron tener acceso a internet, permanecían comunicados con el mundo exterior durante el gran confinamiento de 2020.

Es de esta forma que cobra especial importancia el estudio y meticulooso análisis acerca de la innovación tecnológica en el mundo cambiante de la década de los años 20 del siglo XXI en un contexto en que el declive de la hegemonía de Estados Unidos y el dólar comienza a ser palpable. La superpotencia que salió victoriosa de la Segunda Guerra Mundial y que impuso las condiciones para un nuevo orden económico-financiero para el mundo occidental con una moneda de reserva que rige la economía mundial, tras casi 80 años de supremacía geopolítica, paulatinamente asiste al fin de su dominio en numerosos frentes incluyendo la economía y las altas finanzas. Potencias como China, Rusia e India reclaman también ya su lugar para comandar el nuevo orden multipolar mundial. En especial, China ha comenzado a tener ventaja palpable en I+D respecto a la inteligencia artificial con lo que la guerra tecnológica la impulsaría a asumir su liderazgo estratégico en el nuevo orden mundial. Respecto a Rusia, el mundo atestigua cómo enfrenta el gigante las medidas de aislamiento financiero y sanciones económicas impuestas por las potencias occidentales posteriores a la guerra que ha comenzado en Ucrania en 2022.

### **El ascenso de China en el desarrollo tecnológico**

Durante las décadas 1980 1990 del siglo XX, China fomentó la adopción de nuevas tecnologías que junto con políticas nacionales de promoción sectorial vieron surgir el modelo made in China regido por implementación de bajos salarios, industrias con mano de obra intensivas y economías de escala. Posteriormente, en los primeros años de la década de 2000, se promovieron industrias capital-intensivas, surgimiento de start-ups así como el impulso a nivel global de empresas tecnológicas. Este período se caracterizó por marcados aumentos en los costos laborales, automatización y robotización productiva que mostró el resultado final exitoso de una transición del modelo maquilador a un modelo tecnológico desarrollado por China. (Shenkar, 2005 citado en Cesarin, 2020: 208)

En la década de 2020, existe ya un escenario global competitivo que tiene como fondo una escalada de tensiones entre Estados Unidos y China. El primero, tiene en la mira y como alta

prioridad la “guerra tecnológica” con China. Con datos de 2018 de la National Defense Strategy (NDS), China es vista como un “competidor estratégico”, ya que compromete seriamente el predominio global en áreas de tecnologías críticas, como Tecnologías de la Información (TICs), telecomunicaciones e Inteligencia Artificial (IA). China tiene entonces una capacidad muy real de intimidación con naciones vecinas, ciberspying. En este contexto, empresas tecnológicas líderes en ámbitos como 5G e IA como Huawei que pudiera instalar y operar redes en nuestra región latinoamericana, hace que se siembre desconfianza y escalada de tensiones sinoestadounidenses y estarían sujetas a factores geopolíticos, lucha por el poder de influencia y determinismos de mercado (Cesarin, 2020: 208).

Estamos entonces, inmersos en una era donde las computadoras y procesadores pertenecen a la categoría de equipos conectados bajo amenaza de ser atacados y manipulados desde fuera. Dentro de todo esto, tenemos que considerar los microprocesadores, como los millardos de sistemas incorporados (*embedded systems*) en productos tecnológicos, los sensores con chips activos y pasivos, así como también miles de millones de terminales con Radio Frecuencia (RFID) cada vez con cada vez mayor capacidad. En estos temas también se debe considerar el Internet de las cosas (IoT) donde cada vez más máquinas y objetos de uso diario están conectados y son vulnerables para ser hackeados y manipulados por delincuentes del ciberespacio.

De esta forma los países están a merced de un cambio realmente revolucionario respecto a los autores de la ciberdelincuencia. Ya no se trata de criminalidad solitaria, (por ejemplo, jóvenes hackers). Se trata entonces de enormes organizaciones criminales profesionales con disposición discrecional de grandes recursos y medios técnicos y financieros. Esta criminalidad organizada se concentra en pocos y conocidos países, y canaliza sus ataques de forma anónima (*station hopping*) a través de otros países (principalmente Estados Unidos), empleando a personas que operen por ejemplo en una red de lavado de dinero (Wegener, 2012, pp. 143-144).

### **El papel de la innovación tecnológica en la economía**

Para autores como Dobb (1987, 15) define el término "capitalista", usado con frecuencia entre ciertos economistas, como los pertenecientes a la escuela austriaca, pero que no se le puede asociar a dicho término como categoría de interpretación histórica. Se empleo entonces la palabra "capitalista" en una vertiente puramente técnica, remontándose a los llamados métodos de

producción indirectos que elevan los rendimientos crecientes; por lo que este concepto ha sido ligado a un muy concreto punto de vista acerca de la naturaleza del capital. Es decir, no atiende al modo de apropiación de los instrumentos de producción, sino sólo al origen económico y al grado en que se los emplea a estos mismos instrumentos por lo que estamos involucrando temas de tecnología. De este modo, el nivel de producción en una sociedad capitalista, -y con excepción de métodos primitivos-, siempre ha guardado una esencia de "capitalista" en estricto sentido técnico. El concepto de capitalista tiene de este modo escaso valor práctico con objetivos de discriminación histórica por lo que sus creadores no tuvieron intención de utilizarlo en este sentido. Así, los economistas que lo emplean niegan el significado específico a capitalismo como sistema histórico especial.

La expansión de Europa en el siglo XVI precedida de la exploración de nuevas tierras, así como su colonización, determinó la expansión ultramarina qué se observó después del descubrimiento de América y fue enérgicamente incentivada por lo que experimentó un nuevo ímpetu con la Revolución Industrial de los siglos XVIII y XIX. La Revolución Industrial implicó un período de grandes cambios que siguieron tanto en la vida como en la condición de los negocios a la introducción del vapor como energía fundamental para mover maquinaria y la posterior producción industrial masiva qué fomentó el avance de la tecnología, así como incremento de la productividad. El vasto incremento de la producción de bienes comerciales, debido al empleo de las máquinas y al sistema de las fábricas, fue definitorio para la búsqueda de más amplios mercados (Barnes, 1955, 82).

Retomando la economía política de la innovación tecnológica, el padre de la Economía Adam Smith mostró la estrecha vinculación entre innovación tecnológica, el crecimiento de la economía y el bienestar de la sociedad. En *La riqueza de las naciones* del mismo autor, se aborda diligentemente la división del trabajo la cual comprobaba en la realidad las causas y de las consecuencias del avance tecnológico. En relación con las causas que originan cambios en el conocimiento tecnológico, Adam Smith apuntó que era consecuencia de "la mayor destreza de cada obrero en particular [...] el ahorro de tiempo que comúnmente se pierde al pasar de una ocupación a otra y la invención de un gran número de máquinas que facilitan y abrevian el trabajo" (Smith 1776/1992, 11). También en *La Riqueza de las naciones* se apuntó que el avance tecnológico constituía el factor que podía conducir a mayor bienestar y que "en una sociedad bien gobernada

fomentaba que la riqueza y opulencia universal se derrama hasta las clases inferiores del pueblo”. (Smith 1776/1992, 13).

En otro punto de la Historia del pensamiento económico, Karl Marx le concedió un papel fundamental a la innovación tecnológica como parte de un panorama más amplio donde se ubica un proceso de evolución económica en la sociedad capitalista donde “la burguesía no puede existir sin revolucionar constantemente los medios de producción”. En palabras de Marx la tecnología puede comprobar en la realidad cómo se comporta el hombre ante la naturaleza, es decir, qué tipo de métodos productivos se adoptan. (Marx 1867/1984, Vol. I, p. 303 en Benavides 2004).

Asumía que la tecnología estaba en el centro de aquellas actividades que son claramente humanas al disponer de instrumentos que determinan la efectividad de la búsqueda de objetivos del hombre y que están conformadas no sólo por sus necesidades básicas instintivas, sino también por aquellas que han sido formuladas y conformadas por su propio cerebro; además aseguraba que, la tecnología permite configurar la realidad física creando artefactos que transforman la naturaleza, convirtiéndola en una extensión del cuerpo humano.

Marx abunda sobre la producción de plusvalor relativo donde señala que, durante el período intermedio entre la introducción de una innovación tecnológica y su generalización, el capital innovador alcanza a apropiarse de un “plusvalor adicional”. De forma cuantitativa, este segmento excedente está determinado por la diferencia entre el “valor individual” al que el capital logre producir sus mercancías, así como el “valor social” al que efectivamente se venden todas las mercancías producidas en la rama particular a la que se pertenezca (Marx, 2007:145). Este valor ya posee entonces el trabajo abstracto socialmente necesario, pero se desconoce la sustancia de dicho plusvalor extra, dado que las mercancías producidas por los capitales innovadores contienen menos trabajo que las del resto de los capitales de la rama que se estudie. Se considera que la apropiación de este plusvalor extra, como ocurre con todo tipo de plusganancia, implicaba una redistribución del plusvalor producido por otros capitales.

Calgaris (2021) refiere que hasta la década de 1970 en los debates económicos marxistas dominaba una concepción donde el valor aparecía reducido de manera inmediata y delimitada a cantidades concretas de trabajo. A partir de entonces, una serie de estudios críticos comenzaron a llamar la atención sobre el carácter esencialmente “ricardiano” o “tecnologicista” de esta concepción contraponiendo la relevancia que tenía para Marx la cuestión de la “forma” de valor

adoptada por el producto del trabajo. Y finaliza considerando al valor como un fenómeno esencialmente de la producción el cual no es incompatible con considerarlo como un fenómeno de naturaleza puramente social.

En el siglo XX, el tema de innovación tecnológica fue retomado y difundido por Joseph Schumpeter, quien comenzó a formular una teoría económica más formal sobre el cambio tecnológico. Sostenía que el avance en este campo es un componente decisivo del análisis económico. Así, la innovación tecnológica es la semilla de importantes cambios que se reflejan en la técnica de producción y en la organización productiva, así como cambios en las rutinas, que deben sortear inercias creadas y que presentan resistencia al cambio.

Ahondando en estos cambios, sostenía que por innovación tecnológica puede entenderse como un avance en la producción de mercancías que ya se encuentran en uso, la apertura de nuevos mercados o el hallazgo de nuevas fuentes de aprovisionamiento, la teorización del trabajo, la mejor manipulación del material. Advertía que esto no debía de asimilarse con el concepto de "invento". Y seguía argumentando: "...Sea lo que sea lo que el último término puede significar, no tiene sino una relación distante con nosotros. Además, lleva asociaciones engañosas" (Schumpeter, 1939: 63).

El invento no induce necesariamente la innovación, a pesar de que el primero lo hizo posible, sin embargo, a menudo solo produce por sí mismo un efecto que no es económicamente relevante en absoluto. De esta forma, innovación e invento, no se diferencian de los que observamos en los casos en que se hace uso del conocimiento anterior. Schumpeter entonces asumía que había que puntualizar el peso que tenía cada concepto tanto invento, como la innovación que se da por medio del invento. Sin embargo, consideraba al estudio individual de un invento como un elemento sin importancia para el análisis económico, ya que se reduciría el fenómeno relevante a solo una parte de lo que realmente representaría (1939: 63).

Schumpeter definió el término evolución económica como el cambio que propicia la innovación en el proceso económico, junto con todos sus efectos, así como la respuesta que extiende el sistema económico. En sus palabras, la evolución económica es criticable en varios aspectos, pero expresa la realidad mejor que cualquier otro camino, poseyendo la ventaja de evitar las asociaciones de ideas que conlleva el término muy similar de progreso. Este término expresa una falsa seguridad por lo que el análisis se debe basar en los hechos de innovación dentro del

modelo de proceso de cambio económico (Schumpeter, 1939: 65).

El cambio económico conlleva también cambios en la esfera financiera y de este modo, el dramático impacto generalizado resultado del cambio tecnológico que experimenta un sistema regulatorio integrado, hace reflexionar que es necesario un enfoque más uniforme para establecer la coordinación de medidas entre países en línea con el modelo de Bretton Woods que surgió en 1944 para el mundo occidental. Con esto podrán reflejarse los beneficios de la nueva tecnología y así eliminar la inestabilidad inherente a la estructura institucional prevaleciente, misma que fue sostenida parcialmente mediante las medidas regulatorias implementadas a consecuencia de la reciente crisis financiera mundial. Las nuevas tecnologías hacen pensar que la respuesta debería ir más allá de los simples cambios normativos nacionales e implicar la necesidad de cambios en el papel directo del gobierno en la regulación de los mercados financieros en todos los países (Kregel, 2020).

En el contexto de mercados financieros globales cada vez más integrados y del objeto de estudio de esta investigación en la figura de las monedas digitales centralizadas, la innovación amenaza la estabilidad de las instituciones financieras nacionales y la adecuación de la regulación nacional. El cuasicripto-dinero, en presencia de opciones de cartera y asignación de capital basada en algoritmos generados por inteligencia artificial (IA), desafía la interfaz de los bancos centrales y las instituciones financieras privadas del siglo XX y de esta manera se avizora en el horizonte, la creación de la mayoría de los activos de capital y dinero, pasivos en los mercados financieros. Las innovaciones financieras crean incertidumbre regulatoria para las instituciones financieras, y la falta de aplicación de una regulación adecuada aumenta el potencial de inestabilidad y crisis bancarias y financieras recurrentes. Así, las políticas implementadas reflejan un marco institucional actual y mide en su justa dimensión de las propuestas en competencia para gestionar el surgimiento de innovaciones tecnológicas, como las Tecnologías de Contabilidad Distribuida<sup>1</sup> (DLT) y las herramientas de Meta data.

La competencia en la introducción de monedas digitales a través de ofertas iniciales de monedas (ICO) representa un mecanismo alternativo para suscribir la inversión privada y amenaza las actividades de banca de inversión, además de proporcionar un mecanismo alternativo para asignar recursos financieros. Si bien la ciencia de Metadatos puede brindar una asignación de cartera más efectiva de ahorros privados, también puede distorsionar la asignación de fondos para

inversiones productivas (Kregel, 2020: 4).

### **Metadatos en la innovación tecnológica**

En este punto aparece una narrativa sobre los datos que se vuelve recurrente ya que se habla de ellos como el “nuevo petróleo” y se percibe que, éstos constituyen la infraestructura de la economía digital ya que poseen la mayor ventaja de un valor que son generados después de ser procesados bajo un concepto de información y conocimiento (Jooste, 2022:12).

Se debe mencionar en principio que los datos solo necesitan ser procesados para extraer valor económico. En segundo lugar, los entes particulares en posesión de recopilaciones de datos se encuentran en condiciones de explotar los datos como mejor les convenga a sus intereses. La política de datos se basa en el mito de que los datos son un bien explotable con un valor potencial inherente. En realidad, los datos son simplemente información representada digitalmente y no representan más valor inherente por lo que en realidad es nulo, como también el valor potencial de los mismos. Entonces, el valor del big data radica en la aplicación del conocimiento obtenido a partir de los datos procesados, a menudo descrito como una cadena de valor de datos.

Los datos entonces son una mercancía ya que los individuos que persiguen fines de lucro invierten en ellos montos muy importantes y de esta manera determinan su valor de acuerdo con su posible aplicación, así como beneficio comercial el cual surgiría del uso del conocimiento que han adquirido. Cuando se ha aplicado en ellos conocimiento avanzado para sacar provecho, así como una metodología analítica avanzada para su manejo, el valor se crea y se deriva de los resultados de esos esfuerzos. En estos casos, el valor comercial o de otro tipo de los datos existe únicamente debido a los resultados facilitados.

El valor económico obtenido a partir del tratamiento de esas grandes cantidades de datos tiene sus frutos a través de por ejemplo la disminución de costos o un incremento de las utilidades lo cual es posible a partir del conocimiento obtenido a partir de los datos procesados e interpretados. Los datos en sí, incluso después del procesamiento, no son responsables del valor.

El Big Data representa la masificación y concentración de datos para extraer valor de la combinación de una variedad de puntos de datos. Si se combinan diferentes estratificaciones de ellos, se puede determinar una posible correlación entre dichas estructuras lo que es un producto muy valioso a los ojos de la búsqueda de la utilidad y estarán disponibles estadísticas de gran valor para los tomadores de decisiones sobre el desarrollo de productos. De esta forma el valor de los

datos proviene en realidad del tratamiento realizado en la estrategia comercial en curso de cada empresa.

En aras de entender y adentrarse en el derecho cibernetico, se deduce que a los datos se les trata como información, y carecen de valor intrínseco. La ley reconoce que el valor de los datos está en sentido descendente, al igual que las amenazas a la sociedad.

Como han señalado los académicos al considerar el estatus de la propiedad intelectual, 'la concepción constitucional de la propiedad, según la cual el enfoque recae en la función que la supuesta propiedad tiene en la sociedad en lugar de las concepciones tradicionales preconstitucionales de la propiedad' es la base de la forma en que la ley, específicamente la ley de propiedad intelectual regula la protección de la información.

La ley entonces funciona como un administrador de datos al allanar el camino para que se equilibren los intereses contrapuestos en el contexto de una restricción de la actividad humana. Cada regulación particular de datos encontrará un tratamiento diferente y de esta forma, la ley busca restringir todo lo necesario, sin llegar más allá de cierto límite. Algunos estudiosos de la ley de datos han extendido críticas a la gran cantidad de medidas legales aplicables a la propiedad de la información por ser contrarias a las normas de intercambio de la investigación científica. De aquí se tiene por resultado, una política global de datos que busca atribuir valor a los mismos y de esta forma nunca sale ilesa del todo a la crítica legal (Jooste, 2022:12-13).

Las nuevas tecnologías nos muestran que se debe actuar más allá de simples cambios normativos nacionales para así fomentar de forma más enérgica, cambios en el papel directo del gobierno en la regulación de los mercados financieros en todos los países. El impacto extendido de los grandes cambios tecnológicos en los sistemas regulatorios integrados nos demuestra que deben existir medidas de cooperación coordinada entre países apegándose al modelo de Bretton Woods del bloque de países occidentales, con lo cual se traduzcan los beneficios de las nuevas tecnologías y así, eliminar la inestabilidad intrínseca que permanece en la estructura institucional existente, la cual se prolongó y fue mitigada parcialmente debido a las medidas regulatorias derivadas de la reciente crisis financiera mundial. Las nuevas tecnologías nos muestran que se debe actuar más allá de simples cambios normativos nacionales para así fomentar de forma más enérgica, cambios en el papel directo del gobierno en la regulación de los mercados financieros en todos los países.

### **Las monedas digitales soberanas como respuesta al auge de las criptomonedas privadas**

Como consecuencia de la crisis financiera reciente, se concibió entonces modificar la concepción que se tiene de la innovación tecnológica en la regulación financiera. La mayoría de los pasivos en el sistema monetario actual son el resultado del incremento desmedido por parte de los bancos de la base monetaria creada por las autoridades, mediante la concesión de crédito bancario que finalmente fue neutralizado por la creación de pasivos de depósitos o transferencias de depósitos acreditados a empresas y hogares. Las fórmulas que utiliza la ciencia económica para estudiar el multiplicador de depósitos y créditos es del conocimiento público y son aplicadas cotidianamente tanto por las autoridades como por los participantes del mercado para monitorear las condiciones en los mercados monetarios. Dichas fórmulas consideran como importantes, las múltiples vías por las cuales este proceso de creación de crédito respalda un sistema de pago; más sin embargo no se atiende cuál sería el impacto de las criptomonedas electrónicas, como Bitcoin u otras utilizadas como medios de pago (Kregel, 2020: 5).

Ha surgido entonces la cuestión sobre la conveniencia acerca de lo factible y viable que pudiera ser que los bancos centrales emitieran sus propias monedas digitales, con o sin tecnología blockchain, ya éstos, ya están preocupados por la pérdida de señoreaje, la ganancia de imprimir dinero que vale más de lo que cuesta hacerlo, debido al mayor uso de tarjetas de débito y crédito en lugar de efectivo. Este aparente reto se percibe como delicado ya que podría haber pérdida de control cuando los pagos se realicen mediante criptomonedas, fuera de la red regulatoria.

Por otra parte, si se controlara el suministro de moneda digital del banco central (CBDC) pudiera alcanzarse estabilidad financiera si los bancos comerciales se encargaran de suministrar de liquidez a la sociedad. Existe la creencia extendida entre el pensamiento económico contemporáneo que la causa principal de la crisis financiera de 2008 fue la creación descontrolada de crédito por parte de los bancos, gracias a su confianza en que serían rescatados en caso de pérdidas imprevistas.

También existen inquietudes sobre el tema de la nueva regulación introducida a raíz de la crisis, y las condiciones que prevalecen para que las instituciones financieras alimenten una nueva crisis, -los mercados de criptomonedas contribuirían quizás a ser una caja de resonancia de dicha crisis-. Por esa razón, se busca que haya un control directo de la oferta monetaria por parte del gobierno. De esta forma, los bancos ya no podrían crear de forma indiscriminada, crédito por lo

que todo el sistema financiero del sector privado se convertiría en intermediario financiero y sin garantía de respaldo de liquidez del banco central. La tecnología de emisión de moneda digital presenta una oportunidad para el dinero estatal y tener así un sistema de pagos regido por el Estado independiente de los bancos con riesgo permanente de quiebra.

Existen ciertos supuestos teóricos que respaldan estos argumentos. En primer lugar, el referente a la primacía que se le da a la oferta monetaria y su control por parte del banco central. De esta forma, la oferta monetaria sería el origen y no emanaría de la creación de oferta de crédito y actividad económica real.

En segundo lugar, podría suponerse que hay un adecuado nivel de oferta monetaria, para tener un control sobre la inflación, surgiendo nuevamente el auxilio de la teoría postkeynesiana que propone que la demanda de dinero representa un riesgo latente de inestabilidad ya que se presenta la posibilidad de cambios pausados en la demanda por precaución. No hay de esta forma, causalidad directa entre el dinero y los precios.

En tercer lugar, se tiene la convención general del monopolio estatal sobre el dinero. Sin embargo, Keynes apuntó que el sector financiero es muy innovador y hábil para satisfacer las necesidades de liquidez. Hoy en día tal cualidad se ha magnificado con la aparición de las criptomonedas, así como productos y mercados financieros. La sociedad en su conjunto se vería atraída por los mayores rendimientos esperados de los activos líquidos del sector privado, incluyendo las criptomonedas. Todo ello fomentaría que las familias y las empresas deseen aumentar su patrimonio expresado en dinero seguro emitido por el estado durante una crisis. Y las criptomonedas tienen el atractivo particular del anonimato; es muy poco probable que esta sea una característica de las CBDC.

Cuarto lugar, se cree de forma generalizada que detrás de los planes para eliminar la creación de crédito bancario y sin imperfecciones del mercado, el sector financiero es endógenamente estable, apuntalado por la disciplina del mercado. Pero dentro del análisis de Minsky, hay implicaciones de incertidumbre en los precios del mercado y de esta forma, la estructura financiera sugiere que las fuerzas de la inestabilidad son endémicas. Los períodos de aparente estabilidad fomentan la creación excesiva de crédito, un alto grado de apalancamiento, exceso de confianza en la fijación de precios del riesgo y mercados altamente integrados en productos estructurados opacos (Bofinger, 2018).

La falta de estabilidad financiera durante la crisis pone de manifiesto la urgencia de considerar la reforma de una regulación financiera habiendo simultáneamente, innovaciones fuera de la red regulatoria. Esto es un replanteamiento de la relación entre los bancos comerciales y el banco central, con muchos paralelismos entre las posiciones tomadas particularmente en la década de 1930 y en la actualidad (Dow 2016 en Dow, 2019). La reforma monetaria entonces, se ha analizado desde ópticas que ofrecen distintas perspectivas teóricas. Una diferenciación entre estas perspectivas es la importancia relativa otorgada al nivel macroeconómico poniendo en el centro del debate el papel del dinero como un bien público, así como el alcance de los desarrollos sistémicos en las finanzas. La teoría se apoya en el grado de atención atribuido por cada perspectiva a la incertidumbre fundamental general en relación con los precios de mercado, con implicaciones para la conveniencia o no de una mayor mercantilización en las finanzas.

El hilo conductor del grado de importancia de la estabilidad a nivel macroeconómico a partir de reformas regulatorias encuentra otro defensor importante, el nuevo keynesianismo. Este enfoque neokeynesiano argumenta que en la práctica los mercados no funcionan a la perfección, por lo que se necesita regulación para garantizar estabilidad financiera. En particular, cuestionan la opinión de que los individuos tienen un conocimiento perfecto para tomar las mejores decisiones de mercado. Los productos financieros opacos y sofisticados, así como la información errónea de las agencias de calificación crediticia, esconden el verdadero riesgo existente tiempos previos a la crisis. La regulación entonces proporciona una oportunidad de mejora en la disponibilidad de información, atendiendo con sumo cuidado a los factores que llevan a las agencias de calificación crediticia a distorsionar sus calificaciones (Dow, 2019).

En tiempos de incertidumbre es muy necesario e importante estudiar el comportamiento del propio sector financiero y la medida en que, satisface las necesidades crediticias de las empresas del sector real. Los prestatarios entonces tienen expectativas sobre las perspectivas futuras de sus inversiones reales, y de esta forma se transmite esta visión a los prestamistas los cuales también forman una expectativa sobre el precio a corto plazo de los activos negociables. De esta manera, cuanto mayor sea la mercantilización del crédito, mayor será el alcance del daño. La financiación directa de la inversión real ha caído en relación con la financiación de la inversión financiera. Los activos reales proporcionan la garantía para el sector financiero, pero el aumento del apalancamiento y de las hipotecas, en una estructura cada vez más financiarizada, la hace cada vez

más frágil (Sawyer 2014 en Dow, 2019).

A partir de estas vulnerabilidades, se busca que haya una alternativa al sistema tradicional de pagos bancarios que ha sustentado el papel de los pasivos bancarios como el dinero. El surgimiento de criptoactivos como bitcoin, marca la proliferación de monedas digitales. La tecnología criptográfica permite que se almacene el valor y que se verifiquen los pagos entre pares (*peer to peer*) sin referencia a un libro mayor central operado por una jerarquía de banco/banco central. El libro mayor contable central garantizaría que hubiera saldos adecuados disponibles para cada uno de los pares. La instalación tecnológica para verificar pagos dentro de cadenas de bloques conviene como innovación ya que puede aumentar la velocidad de verificación y pago, reducir costos, y también ser más confiable en la prevención del fraude. El riesgo de doble contabilidad es vigilado mediante la verificación por parte de "mineros" especializados del sector privado de la competencia. El incentivo para verificar las transacciones es la tarifa asociada con las transacciones relevantes y una "recompensa" de moneda digital. El anonimato está asegurado al requerir un identificador de código único para cada persona que realiza la transacción (Dow, 2019).

Como se puede apreciar, la innovación tecnológica brinda bondades con el fin de que la política monetaria sea eficiente y efectiva lo cual coadyuva al exitoso lanzamiento de una CBDC. Los objetivos de política para las CBDC guían naturalmente la exploración y el trabajo subsiguientes. Los sistemas de pago deben ser eficientes, seguros y protegidos, lo cual se promueve a través de leyes de los bancos centrales. A través de una modernización que logre mejorar los sistemas de pago mediante una digitalización extendida. El sistema de pago se moderniza y así, experimenta una amplia digitalización que conjure posibles riesgos futuros asociados con la innovación continua. Aun así, un gran segmento de la población mundial no es atendida debidamente en sus necesidades económicas. Por lo tanto, no se le contempla en la inclusión financiera actual con el acceso a la tecnología digital ligada a la emisión de CBDC.

La inclusión financiera universal debe entonces considerar el incremento del acceso a los pagos digitales de la población. De esta manera los servicios financieros cubrirán a la mayor parte de la población posible. Esto lo podríamos analizar para el caso de la Unión Monetaria del Caribe Oriental (ECCU) la cual se conforma por naciones insulares donde las instituciones financieras no pueden fomentar ni expandir la rentabilidad de economías de escala. De esta forma, la banca extranjera ha cerrado sus operaciones en esa región, con lo cual, persiste el fenómeno de una

inclusión financiera casi inexistente. Para el caso de China, se advierte un buen nivel de progreso en la inclusión financiera y la digitalización; no obstante, aún hay importantes segmentos de la población habitante de las regiones apartadas que continúa sin acceso a servicios bancarios ni servicios suficientes por parte de los operadores de pagos móviles. El Banco Popular de China (PBOC por sus siglas en inglés por convención) ha hecho una promoción muy enérgica de los pagos digitales y su correspondiente inclusión financiera durante dos décadas. Sin embargo, se estima que alrededor del 10 por ciento de la población china aún carece de acceso a los servicios financieros básicos. El objetivo para el PBOC es lograr extender de forma universal la inclusión financiera a esta parte de la población como un objetivo político clave para el yuan digital (e-CNY) (Sodeberg, 2022: 4).

Es claro entonces que la extensión de la inclusión financiera entre la mayor parte de la población es un objetivo importante para los bancos centrales en la mayoría de los países. La inclusión financiera y el acceso a los pagos pudieran parecer dos conceptos análogos, y, sin embargo, no son iguales. En países con altos niveles de inclusión financiera, como Suecia, aún existen retos por superar para el acceso universal a los pagos. Aquí, la iniciativa privada pudiera entrar para contribuir a cerrar esta brecha, pero para algunos bancos centrales esto podría representar también que los agentes privados proveedores de servicios de pago no encuentren suficientemente rentable la extensión de los servicios a grandes capas de la población. Y además podría acontecer que la disminución del uso de efectivo exacerbe el problema. Por lo tanto, algunas jurisdicciones están explorando si una CBDC pudiera ayudar a lograr o salvaguardar el acceso universal a los pagos (Sodeberg, 2022:5).

Retomando el caso de China y la emisión de e-CNY, tiene como contexto que el mercado de pagos en áreas urbanas de ese país ya está altamente digitalizado. El PBOC manifiesta expresamente su intención de mejorar su sistema de servicios de pago ya que aprecia un panorama en que el esfuerzo internacional para mejorar sus servicios al público por parte de los bancos centrales se compara al despliegue de plataformas de pagos instantáneos. En China, el mercado de pagos móviles está dominado por dos empresas, AliPay y TenPay/WeChat Pay. El PBOC muestra su inquietud sobre la quiebra de estas empresas FinTech que pueda acarrear graves consecuencias para el sistema de pagos de aquel país. Por lo tanto, se ha fijado como objetivo para que el e-CNY funcione como respaldo de las soluciones de pago digital existentes.

También es muy importante mencionar que una CBDC podría reducir el problema del financiamiento a actividades ligadas al crimen organizado internacional por medio del anonimato y la falta de un registro de auditoría. El efectivo es útil para las transacciones ilícitas como la evasión de impuestos, lavado de dinero y financiamiento del terrorismo (Sodeberg, 2022:6).

Es posible que las nuevas formas de sistemas de pago a través de una moneda digital puedan representar una ventaja competitiva en relación con las formas de moneda más antiguas. Si una capa importante de la población de un país adopta una moneda digital extranjera o una moneda estable global, la capacidad del país para llevar a cabo varias funciones cruciales del banco central como la política monetaria y fungir como prestamista de última instancia, podría verse afectada. Para el caso de China, el PBOC ha dicho que una de las motivaciones para investigar y desarrollar una CBDC fue asegurar la soberanía monetaria en un futuro digital.

Se aprecia la competencia entre un banco central y los agentes privados como un asunto importante. Por ejemplo, el banco central de Suecia, el Riksbank, en particular, visualiza la competencia como una contribución potencialmente importante de parte de la e-krona. De acuerdo con la apreciación de este banco central, el mercado de pagos, muestra claros efectos de red que tienden a favorecer la concentración de unos pocos grandes actores lo que puede desencadenar tarifas altas o bien que se presente estancamiento de la innovación en el futuro. La e-krona podría ser una forma de garantizar una mayor competencia y mejorar la eficiencia del mercado (Sodeberg, 2022:7).

Hay tres modelos de operación concebidos para las CBDC. En el primer de ellos, se reconoce un modelo CBDC unilateral, aquí el banco central lleva a cabo todas las funciones en el sistema de pagos, desde la emisión de la CBDC hasta su distribución e interacción con los usuarios finales. En el segundo modelo de CBDC la emisión correrá por parte del banco central, pero se contempla a las empresas del sector privado para que interactúen con el usuario final. Este sector privado se desempeñará como intermediario y así, el modelo se caracteriza por la operación con intermediarios CBDC. En el tercer modelo, la moneda digital no es emitida por el banco central, sino por empresas privadas que respaldan la emisión manteniendo pasivos del banco central.

Algunos bancos centrales analizan el modelo intermedio como una seria posibilidad operativa, no obstante, también ofrecerían servicios de pago básicos a través de un modelo unilateral para garantizar el acceso universal y de resiliencia. Del mismo modo, una CBDC sintética

(sCBDC) no sería necesariamente un reemplazo de la CBDC. De esta forma, dicha s CBDC podría ser emitida por empresas privadas junto con la CBDC e inclusive respaldada por ella (Sodeberg, 2022:8).

## **Conclusiones**

El avance de la digitalización en los medios de pago en el mundo post-pandemia así como el arribo de una sociedad sin efectivo es un hecho imparable que ha puesto en el centro del debate la conveniencia de desarrollar la emisión de monedas digitales, las cuales podrían revolucionar la política monetaria de los países haciendo más eficiente la extensión de los servicios financieros a los que gran parte de la población no tiene acceso. Por otra parte, se debe estudiar con sumo cuidado la pérdida de la confidencialidad y anonimato que estos pagos digitales podrían simbolizar. Aunque gobiernos como el de China sostienen que el fin de la emisión de monedas digitales emitidas por los bancos centrales no persiguen vigilar a los ciudadanos, se trata de un escenario completamente nuevo al que se debe hacer un cuidadoso seguimiento.

## **Bibliografía**

- Barnes, Harry Elmer. Historia de la Economía del Mundo Occidental. Edit. UTEHA. México, 1955. Cap. 7, p.82
- Bofinger, P. The Mechanics of Cryptocurrency. Institute for New Economic Thinking. AUG 15, 2018. FINANCE. Recuperado de <https://www.ineteconomics.org/perspectives/blog/the-mechanics-of-cryptocurrency>
- Caligaris, C. (2021). Una reconstrucción del debate marxista sobre la fuente del plusvalor extra que apropián los capitales innovadores. *Ensayos de Economía* 31(59), 165-185. <https://doi.org/10.15446/ede.v31n59.93275>
- Cesarin, S. y Balbo, G. (2020). China y el arte de la guerra (tecnológica). *Relaciones Internacionales*, 29(59), 110. <https://doi.org/10.24215/23142766e110>
- Dobb, Maurice. Estudios sobre el desarrollo del capitalismo. 19<sup>a</sup> ed. México, Siglo XXI. Edits., 1987 Cap. 1, pp. 13-48
- Dow, S. (2019) Monetary Reform, Central Banks, and Digital Currencies, *International Journal of Political Economy*, 48:2, 153-173, DOI: 10.1080/08911916.2019.1624317

- Jooste, C. (2022). Driving openness - the myths about data and software access in the Data and Cloud Policy. *South African Journal of Science*, 118(1/2), 12–15. <https://doi.org.pbsdi.unam.mx:2443/10.17159/sajs.2022/12124>
- Kregel J. (2020). The Impact of Technological Innovations on Money and Financial Markets. PUBLIC POLICY BRIEF, 150, 1–10. [https://www.levyinstitute.org/pubs/ppb\\_150.pdf](https://www.levyinstitute.org/pubs/ppb_150.pdf)
- Marx, K., Marx, K., Deville, G. P., Husson, M., & Sacristán, M. (2007). *El capital* (3a edición). Amelia Romero, editora.
- Schumpeter, J. A., Estapé, F., Pascual, J., & Schumpeter, J. A. (1939). Ciclos económicos: análisis teórico, histórico y estadístico del proceso capitalista. Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Soderberg, G. Behind the Scenes of Central Bank Digital Currency Emerging Trends, Insights, and Policy Lessons. Fin Tech Notes N° 2022/004, febrero 9 2022, p 4-35.
- Smith, A.; ed. de Edwin Cannan ; introd. de Max Lerner; trad. y estudio prelim. de Gabriel Franco. Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones México: FCE, 1958. 917 pp.; 23 x 16 cm, Colección ECONOMÍA.
- Wegener, H. (2012). La “ciberguerra” se puede evitar. *Política Exterior*, 26(146), 140–153. <http://www.jstor.org/stable/23249713>

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> DLT hace referencia a un enfoque novedoso y de rápida evolución para registrar y compartir datos en múltiples almacenes de datos (o registros). Esta tecnología permite que las transacciones y los datos se registren, compartan y sincronicen a través de una red distribuida de diferentes participantes de la red. Una "cadena de bloques" es un tipo particular de estructura de datos que se utiliza en algunos registros distribuidos que almacenan y transmiten datos en paquetes llamados 'bloques' que están conectados entre sí en una 'cadena' digital. Las cadenas de bloques emplean métodos criptográficos y algorítmicos para registrar y sincronizar datos en una red de manera inmutable. Por ejemplo, una nueva transacción de moneda digital se registraría y transmitiría a una red en un bloque de datos, que primero es validado por los miembros de la red y luego vinculado a una cadena existente de bloques de manera de solo agregar, produciendo así una cadena de bloques. A medida que la cadena lineal crece cuando se agregan nuevos bloques, los bloques anteriores no pueden ser modificados retrospectivamente por ningún miembro de la red (consulte la figura 4 para ver una representación gráfica de la estructura de una cadena de bloques). No todos los libros mayores distribuidos emplean necesariamente la tecnología de cadenas de bloques y, por el contrario, la tecnología de cadenas de bloques podría emplearse en diferentes contextos.



# Tecnología, innovación y fraude en el emprendimiento en México

## Technology, innovation and fraud in entrepreneurship in Mexico

Edgar Daniel López Cano\*

**Resumen:** El objetivo de esta ponencia es presentar los resultados preliminares del análisis de tres casos de emprendedores cuyas empresas (Kangou, RIA y Yogome) basadas en la innovación y el uso de la tecnología no lograron retar el orden social existente, ni asegurar la reproducción de las estructuras. Es decir, que cometieron fraude, no generaron sus propios rendimientos y utilidades y el cierre de sus puertas se dio en circunstancias de escándalo. El principal argumento a discutir es: los mismos elementos teóricos-metodológicos para estudiar el emprendimiento son los mismos elementos para estudiar el fraude en el emprendimiento.

**Abstract:** The aim of this paper is to show the preliminary results of the analysis of three cases of entrepreneurs whose companies (Kangou, RIA and Yogome) based on innovation and the use of technology failed to challenge the existing social order, nor ensure the reproduction of structures. It means that they committed fraud, did not generate their own income and profits and closed their doors in scandalous circumstances. The main argument to be discussed is: the same theoretical-methodological elements to study entrepreneurship are the same elements to study fraud in entrepreneurship.

Palabras clave: Innovación; emprendimiento; fraude.

### Introducción

El argumento que la siguiente ponencia desarrollará es el siguiente: *el fraude en el emprendimiento es la consecuencia generada de la ruptura entre el éxito deseado de un individuo (el emprendedor) y el fracaso consumado de toda una empresa (el emprendimiento)*.

Las preguntas que se busca responder son: ¿Qué hace que un emprendedor en condiciones similares a otros emprendedores opte por cometer fraude?, ¿son fraudes que se cometieron por actos de supervivencia, deliberación o para extraer excedentes económicos?, ¿existe algún indicador que alerte sobre la posibilidad de que un emprendedor cometa fraude? Por lo tanto, se

---

\* Licenciado en Sociología - Universidad Veracruzana. Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales, UNAM  
Maestría en Estudios Políticos y Sociales.

proponen tres hipótesis de trabajo complementarias para llevar a cabo esta encomienda.

En primer lugar, se considera el fraude no como un hecho individual sino como un fenómeno social. Estos casos muestran el descenso social repentino de un individuo que, al echar mano de artilugios y artimañas, gozó de reconocimiento social mientras que la compañía o el “sueño” de la compañía seguía en pie.

En segundo lugar, el fraude en el emprendimiento no es sólo el hecho puramente económico: es la ruptura de relaciones sociales afianzadas. “Ningún contrato -dice Pierre Bourdieu (1993: 7)- está tan cargado de exigencias tácitas como el contrato de confianza”. Aunque él lo remite a la relación que se establece entre un entrevistador y un entrevistado, el mismo criterio puede ser utilizado en la relación entre un emprendedor y un inversionista o un colaborador/ empleado.

En tercer y último lugar, el fraude da cuenta de lo que Louis Pinto (1993: 351) denominó “efecto de despido”, el cual consiste, en sus palabras: “en poner en cuestión todo lo comprometido a través de la persona del despido, cualidades individuales como el “dinamismo”, el celo y la lealtad y aspiraciones tanto profesionales como privadas”. Asimismo, se busca constatar la vulneración de los signos de éxito en el emprendedor y la vulneración de la subjetividad del colaborador durante un fraude. Un efecto similar se da cuando hay una renuncia (“efecto de renuncia”)

Para comprobar estas hipótesis se contrastaron con los argumentos extraídos de quince entrevistas en profundidad que se llevaron a cabo entre finales de febrero y finales de agosto de 2022 a ex-trabajadores de tres empresas que cometieron fraude: Kangou, RIA y Yogome. Tres ex-colaboradores de Kangou (dos varones y una mujer), seis ex-colaboradores de RIA (tres mujeres y tres hombres) y seis ex-colaboradores de Yogome (tres mujeres y tres hombres). Sólo se hará alusión a su edad y no a sus funciones dentro de las empresas debido a la confidencialidad de las entrevistas.<sup>1</sup>

## **El emprendimiento como campo de estudio**

Las respuestas que se han ofrecido a la pregunta “¿Qué es el emprendedor?” o “¿Qué es el emprendimiento?” pueden ser agrupadas en tres grandes bloques de saberes profesionales y académicos, los cuales contienen elementos de prestigio social que funcionan como orientadores ideológicos para el emprendedor. Hay que aclarar de una vez que los elementos de prestigio social

no son lo mismo que reconocimiento social. Como se verá a continuación, los elementos de prestigio social son atributos que reúne el emprendedor para desempeñarse en su actividades con la mayor integridad posible. El reconocimiento social es la integración del emprendedor dentro de una sociedad mediante el uso racional de estos atributos. Los elementos de prestigio social se adquieren; en cambio, el reconocimiento social se otorga. El reconocimiento social depende de los elementos de prestigio social, no al revés.

El primero de los bloques ha sido ampliamente desarrollado por las ciencias administrativas, económicas y las áreas de negocio que han destacado las ventajas del emprendimiento desde una perspectiva estructural, el cual demuestra así, su potencial para el desarrollo económico de un país en la generación de empleos, bienes y servicios o el incremento del producto interno bruto (Martínez Prats, Ruiz Cornelio y Mapen Franco, 2019; Rodríguez Ramírez, 2009). A este bloque se le denominará dimensión macro.

Desde el punto de vista del marketing y la psicología, el segundo gran bloque, se han resaltado las características individuales y los valores que un individuo debe de tener si éste decide iniciar o contribuir al desarrollo de un negocio, como liderazgo, toma de decisiones o riesgos, creatividad, deseo de independencia, redes sociales (*networking*), entre otras, las cuales parecen en ocasiones extraordinarias a las habilidades cognitivas de cualquier ser humano (Alvares y Urbano, 2012; Echeverry Penon y Reyes Ortega, 2018; Fernández-Serrano y Liñán, 2014; Marulanda Valencia, Montoya Restrepo y Vélez Restrepo, 2019; Ugalde-Binda, Balbastre-Benavent, Canet-Giner y Estriba-Carda, 2014). Aspectos subjetivos que dejan de ser pasivos y se constituyen en activos durante la trayectoria del emprendedor. Se ha demostrado que dichas características no son heredadas, ni son innatas, sino que hay “modelos de rol” que influyen (Van Auken, Stephens y Silva, 2006; Velez-Grajales y Velez-Grajales, 2014). A este bloque se le denominará dimensión micro, debido a que no sólo involucra el fenómeno de estudio (el emprendimiento) sino el agente para su ejecución: el emprendedor.

Las investigaciones integradas en las dimensiones anteriores dan más peso al método que al fundamento teórico o epistemológico y diseminan un tipo de racionalidad apoyada en la instrumentalidad (Habermas, 2001 [1981]: 213-248). Así, la administración y las áreas de negocio se apoyan en cuestionarios, la psicología y el marketing en entrevistas y la economía en las escalas. En este sentido, el tercer bloque, que se suma tiene como uno de sus objetivos subsanar los vacíos

y malentendidos del análisis del emprendimiento en sus dimensiones micro y macro, y analizar dicha dinámica no en términos de polos opuestos sino como un *continuum* del fenómeno en cuestión. A este bloque se le llamará dimensión social.

Esta dimensión ha sido abordada por los estudios sociales del emprendimiento o la sociología del emprendimiento (*sociology of entrepreneurship*) que han tomado como base teórica la “afinidad electiva” de Max Weber puesto que “la doctrina religiosa proveyó la legitimidad cultural necesaria para el comportamiento económico (*economic behavior*) de los individuos que, en suma, dirigen el ascenso del capitalismo” (Thornton, 1999: 21. *Ver también:* Ruef y Lounsbury, 2007 para un estudio monográfico de la sociología del emprendimiento). Otros planteamientos (provocativos en sí mismos) argumentan lo siguiente: 1) Los emprendedores pueden tanto reproducir y retar (*challenge*) el orden social existente; 2) Los emprendedores aseguran la reproducción de las organizaciones existentes de la población (*existing organizations populations*) y sientan las bases para la creación de nuevas poblaciones; y, 3) Los emprendedores afectan los niveles de estratificación y desigualdad en una sociedad por la formación de oportunidades de vida de los fundadores y sus empleados (Aldrich, 2005: 451).

Aunque los practicantes de las disciplinas mencionadas en las dimensiones macro y micro pudieran contraargumentar que las disciplinas sociales otorgan mayor atención a los fundamentos teóricos que en las propuestas u oportunidades de negocio que puedan surgir del uso de las técnicas de investigación, este tipo de discusiones adquiriría tintes morales y se enmarcaría en un debate lleno de calificaciones y descalificaciones a título personal en comparación con uno dentro del ámbito metodológico.

En este sentido, se puede observar que las dimensiones macro y micro y sus respectivas disciplinas consideran el emprendimiento como un campo consolidado de estudio; mientras que la dimensión social, representado por la “sociología del emprendimiento”, trata de ir más allá de la explicación estructural que busca mejorar los indicadores de desarrollo de un determinado Estado-nación o las explicaciones individuales que buscan destacar las habilidades y atributos que una persona debe de desarrollar si ésta decide emprender. En esta última acepción emprender es considerado como un sinónimo de “iniciar un negocio”.

En consecuencia, los estudios sociológicos anglosajones ven la simbiosis emprendimiento-emprendedor de forma conjunta y como un proceso de gran anchura y, sobre todo, analizan las

consecuencias (tanto deseadas como no deseadas) de la acción de estos mismos agentes. Asimismo, poco se cuestiona su dinámica interna, su legitimidad social o su relación en un orden de análisis mayor.

No obstante, al establecer esta diferenciación se puede encontrar ciertas limitantes bajo estas dimensiones: En primer lugar, la soltura con que estas dimensiones hablan del emprendedor y el emprendimiento de forma indiscriminada refuerza la idea de que “el emprendimiento es lo que hace el emprendedor” cuando *el emprendedor es el sujeto* que lleva a cabo las acciones iniciales pertinentes para la prosecución y posicionamiento de una empresa, mientras que *el emprendimiento es el resultado* de las acciones llevadas a cabo cuyo producto puede tener un impacto (deseablemente positivo pero no exento de consecuencias negativas) dentro de una sociedad.

En segundo lugar, el emprendedor no se conforma en sujeto sólo por contar ciertas características individuales compartidas. Tener capacidad de liderazgo, tomar decisiones o contar con un amplio rango de relaciones sociales pueden ser características también de un político dentro de sus funciones administrativas, un líder de la sociedad civil con intenciones de intervenir en su comunidad o, en el caso más extremo, un capo perteneciente a un cartel de la droga. En algunos casos, han sido características que se han atribuido a algunos personajes históricos para denotar su capacidad de cambio e impacto social y ser equiparados como emprendedores. Las características aludidas responden a presiones estructurales de acuerdo al sentido que los emprendedores dan a sus acciones y la interacción que establecen con otros sujetos (socios, colaboradores o inversionistas) (*cfr.* Hernández Romo, 2016).

En tercer lugar, la mención de que el emprendimiento, como es deseable, genera trabajos, bienes y servicios e incorpora dentro del mercado formal a las personas con capacidad de vender su fuerza de trabajo. No obstante, no se cuestiona el hecho de que para generar una mayor productividad se opta por reducir costos y utilidades (*cfr.* Zapata, 2005) como tampoco se discute las relaciones de poder implícitas y explícitas en las que los emprendedores se encuentran inmiscuidos dentro de un contexto social determinado (*cfr.* Puga, 1993).

Por último, hay una ausencia de excepciones, por no decir una omisión al tema del fraude. Es decir, cuando el emprendedor no logra ni retar el orden social existente, ni asegurar la reproducción de las estructuras, así como tampoco llega a asentar la estratificación y la desigualdad, sino que quita las oportunidades de vida de los fundadores y sus empleados. El hecho que los

estudios sobre el emprendimiento no explicitan el fraude como una dimensión de análisis no significa que no se puedan extraer elementos teóricos-metodológicos para estudiar el fraude en el emprendimiento. Los mismos elementos a los que aluden estas dimensiones para analizar el emprendimiento son los mismos que se pueden utilizar para analizar el fraude en el emprendimiento. Una sociología del fraude en el emprendimiento debe considerar, al menos, las tres dimensiones ya mencionadas.

### **La explicación del fraude desde los colaboradores**

Las hipótesis que se plantearon al inicio de este trabajo serán el hilo conductor para conocer la perspectiva de los colaboradores sobre el fraude en el emprendimiento a partir de sus propias experiencias. Asimismo, la movilización de los elementos de prestigio y reconocimiento social serán los hilos conductores para conocer la perspectiva de los colaboradores sobre el fraude en el emprendimiento a partir de sus propias experiencias, así como la interpretación que ellos hicieron de las posibles causas o motivos que llevaron al emprendedor a cometer fraude.

#### Fenómeno social, no individual

Los empleados, generalmente, son el elemento adicional para alcanzar el éxito individual del emprendedor. Sin importar la cantidad de colaboradores, para el emprendedor representan una unidad cuyo único diferenciador son sus funciones y roles. Quienes son “víctimas” de este acto son los primeros empleados que no formaron parte del cuerpo directivo, los cuales pueden optar por seguir desempeñando sus funciones y roles como un empleado más o abandonar el proyecto en marcha. Como es de dominio público, el reemplazo de un colaborador por otro es, relativamente, fácil.

Por paradójico e incluso contradictorio que resulte, el vínculo del emprendedor con el colaborador es un proceso de distanciamiento social. El distanciamiento social está relacionado con la expansión del personal: a mayor personal, mayor distanciamiento social entre el emprendedor y el colaborador y viceversa. Por lo tanto, el vínculo que se establece entre el emprendedor y el colaborador no está exento de rupturas y situaciones de conflicto, particularmente, durante las primeras etapas de la empresa.

Cuando el distanciamiento social es orquestado por el emprendedor éste se vuelve un factor

de conflicto dentro de la empresa como fue el caso de Kangou y Yogome. La mala práctica de despreciar el trabajo de los colaboradores tiene lugar en este escenario. Al respecto, comenta este ex-colaborador de Kangou:

Trató de separarme. Trató de ponernos en contra a mí y a mi socio Ernesto. Trató de decir que, pues: “Yo no estaba en la misma sintonía, que a lo mejor tratáramos de preocuparnos más por crecer ese negocio y dejáramos un poco de lado eso, porque Kangou nos iba a traer mucho dinero”, lo cual, como te digo, jamás lo vi y ahí fue cuando dije: “Sabes qué, yo no estoy viendo ni un peso ya llevamos aquí (seis o siete meses) y ahí fue cuando le dije a Ernesto: ‘Mira si quieres seguir, sigue, yo ya me voy. Ya para mí no tiene sentido, no me inspira a seguir’”. (Entrevista a Braulio, 35 años. Realizada el 23 de mayo de 2022)

Adicionalmente, el distanciamiento social premeditado puede darse cuando el colaborador no comparte o deja de compartir las prácticas sociales del emprendedor (“Llegó un momento en el que a mí me sacaron del grupo porque yo ya no jalaba”). Las “víctimas” en estos escenarios suelen ser los primeros empleados que no formaron parte del cuerpo directivo, los cuales pueden optar por seguir desempeñando sus funciones y roles como un empleado más o abandonar el proyecto en marcha. Como bien menciona Goffman (2013 [1952]: 421): “cuando más disfruta uno de un rol en particular, más tendrá que sufrir cuando llegue la hora de dejarlo”.

En el siguiente testimonio de una ex-colaboradora de RIA se puede apreciar cómo el distanciamiento social fue tal que uno de los fundadores ni siquiera se percató que sus colaboradores jugaron el rol de clientes durante una sesión de fotos:

[Lo] que te puedo decir [del fundador], una persona muy desvinculada de lo que estaba haciendo, de donde estaba. Creo que cero relacionado con lo que había ahí y con, tampoco, mucha importancia. Muy alejado de esa realidad [...] Te digo, llegó, no recuerdo con quién llegó, seguramente llegó con alguien más: gente, compañeros de él, amigos, no sé y, pues, solamente [dijo]: “Hola, buenas tardes. Perdón que los interrumpamos, vamos a tomar sus espacios para unas fotos”, tan tan. Por eso te digo, que en la mesa donde estábamos trabajando y armando nuestro, pues, lo que teníamos que armar, subieron al tipo y le hicieron que se acostara y que vea hacia arriba y, así, fue su sesión de fotos. En una mesa

en donde nosotros estábamos trabajando y él estaba acostado. En lo que le tomaban las fotos. Eso así fue y terminó la sesión y bueno, [dijo]: “Muchas gracias, hasta luego” y ya. O sea, no tuve un contacto con él porque, te digo, él ni siquiera sabía que nosotros éramos facilitadores. Éramos, pues ahí, gente actuando como tal. Nos contrataron para hacernos pasar, para tomar un papel ahí. Fue todo (Entrevista a Victoria, 28 años. Realizada el 25 de febrero de 2022).

Independientemente del caso, aunque la expansión de personal sea uno de los propósitos del emprendedor para lograr la categoría de empresario, algunos colaboradores, particularmente los primeros, no compartirán el mismo optimismo ya que, para ellos, más personal implica menos integración social y un indicador de distanciamiento social cuya consecuencia es la aparición de conflicto entre los colaboradores. La creación de subgrupos dentro de las organizaciones es algo inevitable y depende de las afinidades y prácticas sociales comunes entre los colaboradores. Al respecto dice este ex-colaborador de Yogome:

El problema de Yogome fue que ya se hacían muchos grupitos y había muchos rumores, muchos chismes [...]. Por ejemplo, el gremio donde se encontraba luego Mary y cuando metió a su amiga Ana. A veces yo sentía que se sentía con poder. Poder de querer manipular, de querer estar chantajeando. O sea, ese tipo de cosas, que ya se sentían con jerarquía sobre de uno, era nefasto. (Entrevista a Elías, 35 años. Realizada el 24 de febrero de 2022)

De igual forma, la mayoría de los entrevistados de RIA expresaron algún tipo de conflicto interno con los mandos superiores y su rotación, cuyas funciones eran desconocidas para ellos. Los segundos agitaban las interacciones del personal del centro y, a consideración de algunos colaboradores, eran emisarios del corporativo para conocer el avance de sus metas. Tanto en el caso de Yogome como en el de RIA, el reclamo que hacían los colaboradores era la carencia de experiencia para el puesto, autoritarismo de pequeña escala y/o falta de transparencia en los criterios de evaluación del desempeño del subordinado.

Los conflictos se tornaron personales con conocimiento de causa, pues fue la empresa los que los propició bajo una serie de toma de decisiones. Los colaboradores tuvieron que acatar las órdenes, pero tampoco la empresa, como en el caso RIA y Yogome, hizo algo para mitigarlos. El

conflicto es inevitable en cualquier institución social y aunque los colaboradores son quienes los enfrentan, la institución es quien debe ofrecer herramientas para manejarlos y, finalmente, solucionarlos, cosa que no sucedió en ningún caso.

En el caso de Kangou fue el emprendedor el principal agente de conflicto. A pesar de ello, para un emprendedor, es mejor que sus colaboradores sean la fuente del conflicto en lugar de verse él mismo involucrado en uno y, peor, en alguno o algunos que involucren o atenten contra algún elemento de prestigio social o su reconocimiento social. Funciona apropiadamente para el emprendedor que un colaborador personalice los conflictos laborales con sus pares que con él.

No obstante, la ventaja que tienen los colaboradores sobre los emprendedores es que, entre los colaboradores, es más fácil compensar la distancia social con el emprendedor mediante las relaciones sociales que generan con sus pares (“Yogome no era Manolo. Éramos nosotros, la gente estábamos ahí trabajando”). Es más probable que un colaborador ubique a más integrantes de la organización que el propio emprendedor. Debe de existir un número que facilite las relaciones sociales interpersonales dentro de un corporativo, por lo tanto, es una incógnita que, para todo tipo de empresa, sería de sumo interés conocer.

Si bien es cierto que este tipo de conflictos se den, no significa que se les condene y se les castigue. Como se puede apreciar, es muy común que se les tolere y se les permita. No hay llamadas previas de atención, amonestaciones verbales, cartas administrativas, castigo moral o, en los casos más extremos, despido directo. Para asegurar algún tipo de vínculo entre el colaborador y el emprendedor y, con esto, evitar algún tipo de conflicto debido a la inevitabilidad del proceso de distanciamiento social, los colaboradores tienen que absorber los valores de empresa que, a su vez, son los valores del emprendedor.

### **Reconocimiento social y ruptura de relaciones afianzadas**

Cuando un emprendedor quiere mantener sus elementos de prestigio social tiene que invertir en su imagen física para lograrlo; sin embargo, también pueden mutar o perderse por lo que la inversión se vuelve capital perdido. De esta forma, el cuerpo del emprendedor y sus aditamentos funcionarán para legitimar algún elemento de prestigio social adquirido. Esta inversión en la imagen del emprendedor corre en paralelo con la inversión en la empresa como lo atestiguan los tres casos. Los colaboradores de Kangou y Yogome comentaron despectivamente sobre el cambio de imagen

e, incluso, estilo de vida del emprendedor ya que, de acuerdo con ellos, no hay nada más contradictorio que invertir en la imagen del emprendedor y no invertir en la empresa.

La mayoría de los ex-colaboradores de Yogome se refirieron a la adquisición de automóviles último modelo, compra de ropa de diseñador e, incluso, hasta matrimonios arreglados para fortalecer la imagen de emprendedor. El dinero obtenido por alguna de sus rondas de inversión contribuyó de manera no deseada con la aparición de algunos vicios cardinales a expensas de la situación que vivió en algún momento la empresa como se refiere el siguiente ex-colaborador:

Por ejemplo, después de la inversión llegó [Manolo] con una pinche camioneta BMW y sí, era un descaro para todos nosotros porque tenía dos meses que no nos pagaba y dices: “No mames, güey, qué pedo, apenas recibimos dinero y ya se lo está malgastando”, luego dijeron: “No, pues, es que es de su esposa o, bueno, su novia en ese entonces”. [...]. Después llegó con un Mercedes igual de caro, como de un millón doscientos o algo así, y dijimos: “¿Qué onda?”, después te enteras de que tenía un McLaren, [y dices]: “Güey, qué pedo, pinche McLaren de diez millones de pesos, en qué momento, o sea, como para qué”.  
(Entrevista a Elías, 35 años. Realizada el 24 de febrero de 2022)

Algunos ex-colaboradores de RIA comentaron situaciones similares a las realizadas por el fundador de Yogome y a las que le sumaron cenas en restaurantes de prestigio y viajes de lujo. Lo que para el emprendedor resultó ser una actividad cotidiana, para algunos colaboradores resultó ser una actividad extraordinaria que, en la mayoría de los casos, nunca tendrán la oportunidad de vivir. Si bien no es necesariamente un signo de distanciamiento social, si muestra la asimetría económica con respecto al colaborador. Con la adquisición de bienes suntuarios el emprendedor cree que todos son de su condición. Comenta al respecto este ex-colaborador de RIA:

Obviamente, teniendo dinero eran personas sencillas dentro de lo que cabía. De hecho, te veían en los pasillos y te saludaban o, a veces, ibas por el café y te llegaban a platicar, pues, el día a día. Había veces que te platicaban cosas como: “Me fui de vacaciones” y, obviamente, tú decías: “¡Ah! pues está padre”. Si te lo llegabas a encontrar en el café era de: “¡Ah! Pues me fui a África a un, este, safari” Y tú decías: “¡Ah, órale! Pues está padre”. Obviamente cositas así o: “Me fui a Alaska”. O sea, cosas que, obviamente, no están todavía

como que tan al alcance de nosotros, pero ellos lo platicaban, muy normal. Como si realmente toda la gente tuviera ese acceso. (Entrevista a Carlos, 35 años. Realizada el 1 de marzo de 2022)

Aunque la diferencia por estatus económico es consciente por parte de los colaboradores, la alusión del colaborador hacia el emprendedor como alguien igual a uno implica considerarlo un ser social con la capacidad de argumentar racionalmente (Habermas, 2001 [1981]: 37) limitado tanto social como biológicamente (Berger y Luckmann 2019 [1967]: 222).

Los ex-colaboradores de Kangou argumentaron que el uso del dinero de los inversionistas en el mejoramiento de la imagen del emprendedor fue la peor decisión que tomó, puesto que llegó a distorsionar la realidad de este, generó el olvido de la importancia de las relaciones sociales y resultó ser un gesto de pésimo gusto. El siguiente ex-colaborador comenta sobre lo anterior y que también agrega la exposición mediática del emprendedor:

Creo que al final se mareo tanto en su idea, fue tan irreal, recibía más dinero, más dinero y se iba se le iba subiendo los humos. Llegaron las entrevistas que Forbes, que Excélsior, El Financiero que tal y tal. Se le fueron los pies como, te digo, se le fueron a quién sabe dónde. Era un soñador que al final se volvía alguien perverso. [...]. O sea, si el dinero de los inversores se está yendo a cosas personales, creo que ahí es cuando pierdes la razón. El dinero puede ser algo muy positivo o puede ser lo peor que te pueda pasar. Si no estás muy bien aterrizando mentalmente, si no priorizas las relaciones humanas, si no eres justo con los que estás, con tus padres, y te crees un todopoderoso de ese universo que se supone has creado y ya empiezas a hacer cosas que no van -como gastar el dinero de los demás en ti mismo- ya las cosas no van por ahí. Van a empezar [los] problemas, vas a fracasar. (Entrevista a Braulio, 35 años. Realizada el 23 de mayo de 2022)

El soñador puede ser una metáfora o un complemento para los emprendedores en el desarrollo de su empresa; no obstante, las metáforas y complementos pueden pervertirse si el emprendedor prefiere privilegiar sus valores individuales que los valores sociales de su empresa como lo es en los casos de fraude.

Explícitamente, algunas colaboradoras de RIA cultivaron la imagen de los emprendedores

debido a que la fuerza de trabajo era más femenina que masculina. La ventaja física que tenía uno de ellos ayudó a que los colaboradores cuidaran de su imagen, particularmente, las mujeres:

A mí me gustaba mucho Mois. Esa es una parte personal y en cada integración y en cada reunión que teníamos, te lo prometo, yo creo que ya me ubicaba y tengo fotos con él en diferentes eventos. Pero era como una onda muy mía, él no lo sabía. Era como yo me quiero acercar a él, eso puede ser y puede ser chistoso. Era mi *crush*, justo. (Entrevista a Kirén, 36 años. Realizada el 30 de abril de 2022)

El cuidado de la imagen del fundador de Yogome fue llevado a cabo por los colaboradores durante las actividades de integración, particularmente, cuando éste consumía bebidas embriagantes. Por el contrario, todos los ex-colaboradores de Kangou reprobaron y descuidaron la imagen artificial que el emprendedor se autoconstruyó. De esta forma, el financiamiento y el cuidado de la imagen del emprendedor son precursores del distanciamiento social y de escenarios de ruptura y conflicto.

#### Efecto de despido y efecto de renuncia

Los colaboradores entrevistados de Kangou y RIA renunciaron antes de la desaparición de la empresa aunque, por la información recabada, hubo casos de personas que fueron despedidas masivamente en el caso de RIA; como también fue el caso Yogome, donde hubo colaboradores que renunciaron antes del cierre de la empresa. No obstante, en el caso de Kangou y RIA, es más evidente el efecto de renuncia y, en el caso de Yogome, el efecto de despido. El acto de renuncia (rescisión) o despido está considerado en el manual de operaciones o en el contrato de trabajo colectivo o individual. Sólo los trabajadores de Kangou no tenían un documento de esta naturaleza. Por lo tanto, en términos organizacionales, se contempla la acción mas no el efecto.

Así como Louis Pinto (1993) dio las bases para el efecto de despido donde se comprometen las cualidades individuales como el celo, la lealtad, las aspiraciones profesionales y privadas del empleado, con el efecto de despido se quiebran los elementos de prestigio y reconocimiento social otorgados al emprendedor, se resquebrajan todos o la mayoría de los atributos involucrados en el desarrollo de la empresa y se mutilan brevemente las cualidades para el desarrollo del colaborador. Es la acción social que muestra el quiebre entre el éxito individual del emprendedor y el fracaso

colectivo de la empresa.

En el efecto de renuncia puede quebrantarse parcial o totalmente los elementos de prestigio social. Los motivantes de renuncia de los colaboradores fueron desde un tema de crecimiento profesional, incompatibilidad de los valores y prácticas sociales hasta motivos de salud y/o desvinculación de los valores de la empresa con los valores del colaborador. A diferencia del proceso de reclutamiento donde se lleva a cabo el “procesamiento de personas” (Goffman 1991 [1983]: 186) que se alarga hasta el día que colaborar deja de prestar sus servicios, el efecto de renuncia no es un “desprocesamiento de personas”, es consecuencia racional del colaborador para evitar algún tipo de vulneración de su estatus. Para la empresa, prescindir de su personal, independientemente del costo económico, no tiene impacto cuando es individual y es parte de la rotación de personal como cualquier otra.<sup>2</sup>

En los casos de RIA y Yogome, aunque haya habido una respuesta o un comunicado oficial para conocer los motivos de suspensión de la empresa, los colaboradores crearon sus propias alternativas y narrativas para adaptarse al fraude, ya que: “[las] personas por su alta posición [como los emprendedores e inversionistas] no gustan de plantar a esta cuestión y a menudo intentan definirse a sí mismos como los agentes del hecho y no su foco” (Goffman, 2013 [1952]: 426. Corchete agregado). De hecho, la propia palabra fraude aparece ocasionalmente dentro de alguna de estas conjeturas, teorías conspiratorias o profecías autocumplidas (“me sonó un poco raro desde el inicio”, “yo ya [lo] venía venir”, “era de esperarse”) (Merton, 1980 [1949]: 505-520). No obstante, aquí sólo se muestran las interpretaciones que hicieron algunos colaboradores sobre el fraude, no las causas.

En cualquiera de los efectos se inicia una cultura del rumor que, en ocasiones, era calmada por los líderes inmediatos, quienes invocaban los sobrantes de los valores de la empresa. Empero, en los tres casos, fueron los pares los que lograron el apaciguamiento. Los colaboradores comienzan a romper sus expectativas de la empresa (“la verdad es que no esperaba yo que se iba a ir todo al carajo [...] realmente tenía esperanzas de que no pasara nada”), hay casos de incredulidad (“yo las [últimas semanas las] recuerdo de forma, hasta cierto punto, alegre porque yo no sospeché nada”) y las prácticas sociales, sobre todo las malas, empiezan a cobrar sentido. Cuando sucede un fraude, la propia empresa remueve la mayoría de los valores de los que se ha apropiado el colaborador, puesto que éste se apropiá sólo de aquellos más significativos y acorde a sus valores

personales.

Las reacciones fueron diferentes: en RIA hubo rabia, enojo e ira (“Malo pero normal en este país”), en el caso de Yogome fue tristeza, conmoción y aflicción (“Thompson, pues, dio unas palabras hasta se le quebró la voz. Entonces, si fue muy triste, muy triste”), mientras que en el caso de Kangou fue sorpresa y estupor (“Fue como: ‘¡Qué fuerte! ¿pues a quién más le vio la cara?’, porque literal, nos vio la cara”). En el caso de Yogome estas reacciones se comenzaron a gestar a partir del despido del fundador por miembros del comité directivo; en el caso de Kangou, tras la noticia de la desaparición del fundador y, en el caso de RIA, tras la notificación del cierre entre compañeros y un realization de un plantón frente a palacio nacional el 3 de diciembre de 2018. Con excepción de aquellos colaboradores que sí estuvieron en la baja masiva, en los colaboradores que renunciaron antes nunca hubo una negociación para retenerlos por parte de sus superiores y su renuncia era tomada sin el menor interés.

Todos los colaboradores entrevistados vivieron algún problema de pago durante y al final de la vida de la empresa. A los colaboradores de Kangou no se les terminó de pagar por los servicios que prestaron, en el caso de RIA, los colaboradores dejaron de recibir el pago de nómina antes del cierre definitivo de la empresa que, al parecer, fue liquidado posteriormente (“Ese año ni de caja de ahorro, ni bonos, ni nada. Dinero que les prometieron, que les iban a dar al final y, ahí sí, no te sé decir, la verdad, si se lo dieron o no.”). La última quincena de Yogome tardó en llegar (“Cuando no pagaron el viernes, sí fue así de: ‘No mames, esto ya valió verga muy, muy, muy cabrón’”) y el finiquito de los colaboradores fue de un mes. En todos los casos, adicionalmente, nunca se dio transparencia sobre el uso de los recursos que se inyectaban a las empresas, por lo que los colaboradores sólo pudieron dilucidar algunos motivos de la situación de la empresa por medio de interpretaciones. Los motivos o causas finales serán únicamente de conocimiento del emprendedor. Como se puede apreciar en el fraude en el emprendimiento están involucrados una serie de factores intersubjetivos por parte de los colaboradores. Desde la realization de la entrevista hasta el desmantelamiento de la empresa, los colaboradores son sujetos activos que complementan y dan sentido a las acciones del emprendedor. Por lo tanto, no hay historia del fraude en el emprendimiento si no se considera también la experiencia de los colaboradores.

## **Reflexiones finales**

La posibilidad de pérdida de los elementos de prestigio social y de reconocimiento social son los motivantes sociológicos que pueden orillar al emprendedor a cometer fraude. Los casos estudiados demostraron la incapacidad de los emprendedores de gestionar los conflictos dentro de su empresa de los cuales, incluso, ellos eran causa y a los que se sumaban los conflictos generados entre colaboradores ya sea por el incremento de personal, la incompatibilidad de las personalidades y valores o el crecimiento profesional. En ninguno de los casos se ofrecieron alternativas para solucionarlos y sólo acentuaron la distancia social entre el emprendedor y el colaborador.

Esta incapacidad también se reflejó en la toma de malas decisiones para mantener el desarrollo del producto, la realización de malas prácticas sociales durante las actividades de integración y la ineeficacia de sus iniciativas para transmitir sus valores en los empleados durante sus actividades diarias. Sobresale, también, la exageración de la inversión en su persona que la inversión en la empresa, sumado al “vicio cardinal” de la ambición para usar la expresión de Merton (1980 [1948]: 225). Los casos estudiados fueron identificados como innovadores, pero luego fueron considerados charlatanerías por parte de los colaboradores.

Los ex-trabajadores de las empresas estudiadas, independientemente de no contar con un consenso de los motivos o causas que llevaron al emprendedor a cometer un fraude usaron en sus intervenciones los mismos elementos (ideas, metáforas, financiamiento, valores, etcétera) que el emprendedor usa para fundamentar la creación de empresas.

Los fraudes en el emprendimiento en México pueden no tener una consecuencia legal cuando no hay involucrados adicionales a los colaboradores o los inversionistas principales. De hecho, como se mostró en el caso de Kangou, sólo si existe una solicitud explícita para la intervención de las autoridades jurídicas se puede proceder. En RIA y en Yogome no lo hubo. Sólo Mick Islas espera un castigo al momento de ser capturado. De esta forma, lo que podría alertar sobre la probabilidad de un fraude en el emprendimiento son los valores de la empresa y las prácticas sociales del emprendedor que comparte con los colaboradores.

## **Fuentes consultadas**

Aldrich, Howard E. (2005), “Entrepreneurship” en *The handbook of economic sociology*, editado por Neil J. Smelser y Swedberg Richard. Princeton University Press/ Russell Sage

Foundation.

Alvarez, Claudia y Urbano, David (2012), “Cultural-cognitive Dimension and Entrepreneurial Activity: A Cross-country Study” *Revista de Estudios Sociales*, Universidad de Los Andes, Núm. 44.

Bourdieu, Pierre (1993), “Al lector”, “Comprender”, “Post-scriptum” en Pierre Bourdieu (dir.), en *La miseria del mundo*, Trad. de Horacio Pons, Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.

Echeverry Penon, Isabela, y Reyes Ortega, Santiago (2018), “The endowment effect on entrepreneurs: A risky attachment”, *Estudios de economía*, Universidad de Chile, Vol. 45, Núm. 2.

Fernández-Serrano, José, y Liñán, Francisco (2014), “Culture and entrepreneurship: The case of Latin America”, *Revista Innovar*, Vol. 24. Edición especial.

Goffman, Erving (1983), “El orden de la interacción” en Goffman, Erving (1991), *El momento y sus hombres. Textos seleccionados y presentados por Yves Winkin*, Paidós, Barcelona.

Goffman, Erving (2013 [1952]), “De cómo calmar al primo. Algunos aspectos de la adaptación al fracaso”, Trad. de José Luis Bellón Aguilera, *Sociología histórica*, Núm, 2, 415-438.

Habermas, Jürgen (2001) [1981], *Teoría de la acción comunicativa, I*, Trad. de Manuel Jiménez Redondo, Taurus, Madrid.

Hernández Romo, Marcela (2006), “Perspectiva sociológica de los actores empresariales” en Enrique de la Garza (Coord.) *Tratado latinoamericano de sociología*, Anthropos/ UAM-Iztapalapa, México.

Martínez Prats, Germán; Ruiz Cornelio, Haydée Alejandra y Mapen Franco, Fabiola de Jesús. (2019), “Emprendimiento y competitividad internacional en México”, *3C Empresa. Investigación y pensamiento crítico*, Vol. 8 Núm. 2.

Marulanda Valencia, Flor Ángela; Montoya Restrepo, Iván Alonso y Vélez Restrepo, Juan Manuel (2019), “El individuo y sus motivaciones en el proceso emprendedor” *Universidad & Empresa* Vol. 21, Núm. 36.

Merton, Robert K. (1980 [1948]), *Teoría y estructuras sociales*, Trad. de Florentino M. Torner y Rufina Borques, Fondo de Cultura Económica, México.

Núñez R., Gaspar (2013), “La estructura empresarial mexicana de 2003 a 2008: hacia la cuarta década perdida”, *Perfiles Latinoamericanos*, Vol. 21, No. 41, México, Facultad

- Latinoamericana de Ciencias Sociales. Disponible en: <  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/perlat/v21n41/v21n41a8.pdf>>
- Pinto, Louis (1993), “Carreras destrozadas” en Pierre Bourdieu (dir.), en *La miseria del mundo*, Trad. de Horacio Pons, Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.
- Puga, Cristina (1993), *México: Empresarios y poder*, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM/ Miguel Ángel Porrúa, México.
- RIA (2016), *Manual de inducción*.
- Rodríguez Ramírez, Alfonso (2009), “Nuevas perspectivas para entender el emprendimiento empresarial”, *Pensamiento & Gestión* Núm. 26.
- Rojas García, Georgina y Salas Páez, Carlos (2008), “La precarización del empleo en México, 1995-2004”, *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, Año 13, Núm. 19.
- Ruef, Martin, y Lounsbury, Michael (2007), “Introduction: The sociology of entrepreneurship”, *Research in the Sociology of Organizations*, Núm. 25.
- Thornton, P. H. (1999), “The sociology of entrepreneurship”, *Annual Review of Sociology*, 25.
- Ugalde-Binda, Nadia; Balbastre-Benavent, Francisco; Canet-Giner, M. Teresa y Escriba-Carda, Naiara (2014), “The role of intellectual capital and entrepreneurial characteristics as innovation drivers”, *Innovar*, Vol. 24, Núm. 53
- Van Auken, Howard; Stephens, Paul; Fry, Fred L. y Silva, Jaime (2006), “Role model influences on entrepreneurial intentions: A comparison between USA and Mexico”, *The International and Management Journal* Vol. 2.
- Velez-Grajales, Viviana, y Velez-Grajales, Roberto (2014), “Is entrepreneurship inherited? A study of intergenerational mobility in Mexico”, *Latin American Journal of Economics*, Vol 51, Núm. 2.
- Zapata, Francisco (2005), *Cuestiones de teoría sociológica*, El Colegio de México, México.

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Las entrevistas se llevaron a cabo por medio de las plataformas de video *Google Meet* y *Zoom* y, en tres ocasiones, vía telefónica, por lo que los principales problemas a los que se enfrentó la realización de las mismas fueron técnicos: mala recepción de la señal de internet y telefónica, entrevistas llevadas a cabo durante horarios laborales o en altas horas de la noche por el mismo motivo, así como la cancelación y reprogramación de las sesiones.

<sup>2</sup> Un colaborador de RIA dirá que la rotación es una práctica común que realiza al momento que la empresa empieza a generarle disgusto: “Siempre ha sido mi manera de salirme y entrar a otro trabajo. Es de aquel lado: “¿Sabes qué? Yo ya no estoy a gusto, ya estoy buscando, muchas gracias, pero dame un chance para entregarte, salir y todo este rollo”. Entonces, siempre ha sido la transición: ya me salgo de la otra empresa y ya estoy con la otra” (Rodrigo, 38 años. Entrevista realizada el 2 de marzo de 2022). Cuando los colaboradores empiezan a estancarse en sus funciones debido a que han invertido una cantidad considerable de tiempo dar lugar al efecto de renuncia si no se compensan sus expectativas.

## **Prácticas, habitus e innovación en la educación superior**

---



**Las estrategias de ingreso, permanencia y ascenso empleadas por los profesores-investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo al interior del campo académico**

**Entry, permanence and promotion strategies used by professors-researchers of the Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo within the academic field**

*Jaqueline Anzaldo Álvarez\**

**Resumen:** Se expone un reporte de investigación de un proyecto más amplio denominado "Prácticas de Investigación Educativa y Cultura Académica Disciplinar: caso profesores-investigadores, UAEH". Para fines de la presente ponencia, se da cuenta de las formas que el agente adopta y hace uso para ingresar, permanecer, ascender posiciones al interior del campo académico, o, incluso para conservar, convertir o reconvertir sus capitales o el volumen de éstos, también llamadas estrategias. El tipo de metodología fue de tipo cualitativo, mediante un estudio de casos. El instrumento fue un guion de entrevista semiestructurada, que fue aplicado a ocho profesores-investigadores del área en comento.

**Abstract:** A research report of a broader project called "Educational Research Practices and Disciplinary Academic Culture: case of professors-researchers, UAEH" is presented. For the purposes of this paper, the forms that the agent adopts and uses to enter, remain, ascend positions within the academic field, or even to conserve, convert or reconvert their capital or the volume of these, also called strategies, are described. The methodology was qualitative, through a case study. The instrument was a semi-structured interview script, which was applied to eight professors-researchers of the area in question.

Palabras clave: Estrategia; campo académico; profesores-investigadores; universidad.

## **Introducción**

El abordaje en torno al estudio del campo académico no es reciente. Al respecto, Pierre Bourdieu (2002, 2003, 2009) fue uno de los primeros precursores en realizar una serie de contribuciones teóricas anidadas al campo universitario, al campo intelectual y al campo científico,

---

\* Doctorante en Investigación e Innovación Educativa, Sociología de la Educación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, correo electrónico: anzaldojaqueline@gmail.com

respectivamente. A saber, en *Homo academicus*, Bourdieu (2009) proporciona una interpretación de lo que ocurre al interior del campo universitario, mismo que define como un “sitio de una permanente competencia a propósito de la verdad del mundo social y del mundo universitario [...]” (Bourdieu, 2009: 202), y en donde se cuestiona de manera preponderante sobre qué tipo de beneficios tiene el pertenecer a dicho campo y “ocupar en él una posición determinada, definida por un cierto número de propiedades, una formación, títulos, un estatuto, con todas las solidaridades o las adherencias asociadas” (Bourdieu, 2009: 202).

Por su parte en *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad* (Bourdieu, 2003), el autor reflexiona en torno a cuáles son las particularidades que definen al campo científico para constituirse en cuanto tal y advierte que “los campos científicos son universos en cuyo interior las correlaciones de fuerza simbólicas y las luchas de intereses que favorecen contribuyen a conferir su fuerza al argumento mejor [...]” (Bourdieu, 2003: 144-145).

Mientras que, en *Campo de poder, campo intelectual*, Bourdieu (2002) plantea que el campo intelectual:

No es un espacio neutro de relaciones interindividuales sino que está estructurado como un sistema de relaciones en competencia y conflicto entre grupos situaciones en posiciones diversas, como un sistema de posiciones sociales a las que están asociadas posiciones intelectuales y artísticas. (Bourdieu, 2002: 6)

No obstante, existen otros teóricos que, recuperando los planteamientos del sociólogo francés, han podido sugerir nuevas líneas de análisis, o en su caso, reafirmar lo formulado por el autor en sus investigaciones. En lo tocante a ello, es posible mencionar sobre: el rol del historiador y del sociólogo en los procesos de conocimiento y objetivación (Gutiérrez, 2016); la significación que otorgan estudiantes universitarios a la actividad científica (Domínguez, 2013); y cómo es que se reconfigura el campo universitario en relación con las políticas de educación superior (Oliveira y Catani, 2012).

Aunado a ello, también se sitúan otras aportaciones que si bien, no abordan de manera explícita los conceptos de *campo académico*, *campo intelectual*, *campo universitario* o *campo científico*, sí generan temas de interés alusivos a dichos campos en sus diferentes dimensiones: política (Follari, 2008; Rodríguez, 2000); económica (Sieglín, 2019; Gil y Contreras, 2017;

Chomsky, 2013); histórica (Clark, 1991; Quintar, 2019); científica (Becher, 2001; Guzmán, 2019); administrativa (Pérez-Tamayo, 2001); y ética (Yurén e Izquierdo, 2000; Hirsch, 2017).

Lo anterior es posible advertirlo en consonancia con que al interior del campo académico se tejen una serie de intereses y objetivos específicos individuales y/o colectivos, situando a universidades y a profesores-investigadores como elementos fundamentales en relación a la dinámica que adopta el campo y como parte de la estructura estructurada y estructurante que lo conforman (Bourdieu, 2008a).

En este sentido, el estudio del campo académico, se localiza desde la década de los ochenta y su origen hunde sus raíces en la sociología, aunque de manera incipiente ha atravesado dicha disciplina para ubicarse en otras como: la ciencia política, la economía, la educación, entre otras. Dicho interés se desvela debido a las tensiones y/o conflictos que caracterizan a dicho campo de carácter estructural, profesional y personal, y evaluativo o de control.

A la luz de tales tensiones y conflictos, se avizoran aquellas asociadas con la situación de los agentes (profesores-investigadores) al interior del campo académico o respecto al mismo. Motivo por el cual nos ha llevado a formular la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son las estrategias que adoptan los profesores-investigadores del Área Académica de Ciencias de la Educación para ingresar, permanecer o ascender en el campo académico, o para conservar, convertir o reconvertir sus capitales o el volumen de éstos?

## **Desarrollo**

Se considera importante rescatar y dar cuenta de las estrategias que emplea el profesor-investigador al interior del campo académico, por cuanto la acción social se explica en tales términos, vinculado a su vez, al sentido de costo-beneficio que el agente puede o no obtener según la posición que ocupe y los capitales con los que cuente en el campo.

Desde la perspectiva bourdieusiana, la estrategia refiere más que a una intención para alcanzar un fin, a una serie de disposiciones que han sido adquiridas por el agente —de manera consciente o no—. Ulteriormente al desvelar tales estrategias se dan a conocer las prácticas desarrolladas dentro del campo universitario, intelectual y científico que están paralelamente asociados a las condiciones y formas de actuar que pueden reproducirse o no, de acuerdo a los procesos de crítica o naturalización que sobre ellas versan.

A decir de ello, el profesor-investigador está adscrito al Área Académica de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Dicha universidad en tanto Universidad Pública Estatal (UPE), se conforma como una institución con carácter autónomo a partir de 1961 (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Hidalgo, Tomo XCIV), siendo la única en el Estado de Hidalgo con 22 facultades, escuelas, centros, divisiones o departamentos de posgrado en la modalidad escolarizada, y 3 en la modalidad no escolarizada (SEPH, Base de datos de la Estadística 911, Nivel Superior, ciclo escolar 2019-2020, 2020) y con mayor presencia en la región. Lo anterior, se sostiene porque es una de las instituciones con las mayores matrículas atendidas en el Estado y porque al interior de ella, se realizan todas las actividades académicas: docencia, investigación, tutorías, gestión académica y vinculación.

Por su parte, el Área Académica de Ciencias de la Educación perteneciente al Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades (ICSHu), es una de las áreas con Cuerpos Académicos Consolidados (CAC) en los cuales se desarrollan todas las actividades dispuestas para ello, enfocadas en el campo de la educación, y en donde sus integrantes poseen el nombramiento de Perfil Deseable PRODEP y/o en su caso, pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). El área creada en el 2002, tuvo la intención de responder a las políticas institucionales de desarrollo académico de la UAEH relacionadas con las ciencias sociales y a las ciencias de la educación, así como con el acercamiento a las realidades sociales particulares que involucraban la comprensión de fenómenos educativos, la aproximación a sujetos concretos, y, en consecuencia, a la producción del conocimiento del ámbito educativo por medio de la investigación (Miranda y Molina, 2002).

En medio del escenario aludido y en lo concerniente a las estrategias, las que lograron identificarse fueron las relacionadas con lo que representa para los agentes ser investigadores y hacer investigación; el trabajo que desarrollan los alumnos en conjunto con los profesores-investigadores; el presupuesto que se destina para hacer investigación al interior de la universidad; las condiciones contractuales de los profesores-investigadores en la universidad; el trabajo colaborativo al interior de la academia; la permanencia en grupos selectos que han sido legitimados como tales; las estrategias de carácter individual o colectivo; y las que están atravesadas por discretos intercambios académicos, que implican a su vez, cierto grado de docilidad tanto a la institución como a los colegas. Se considera importante subrayar que, en las estrategias aludidas,

se advierten una serie de factores que las interpelan y que, al margen del contexto, se vuelven en razonables y justificables, por mencionar: la falta de condiciones institucionales para hacer investigación, la ética de los agentes y los procesos de empatía y colaboración que ello implica.

## **Metodología**

Se consideró importante rescatar desde la subjetividad de los profesores-investigadores, las formas que éstos adoptan y de las cuales hacen uso para ingresar, permanecer, ascender, o imponerse o dominar en el campo. En este tenor de ideas, se diseñó un guion de entrevista semiestructurada con 19 preguntas. El instrumento se aplicó a ocho profesores-investigadores, bajo los siguientes criterios de selección: tuviesen nombramiento de profesor-investigador; contar con una trayectoria académica activa; que estuvieran o no incorporados al Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; que contaran con una antigüedad no menor a cinco años; estar adscritos a un área específica de estudios; y que contaran con el Perfil Deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente.

La categoría conceptual que se incorporó, fue la de “estrategias” propuesta por Pierre Bourdieu (1997). De acuerdo con este autor, las estrategias son “mecanismos extremadamente complejos, a través de los cuales se contribuye a reproducir la distribución de los capitales y, con ello, la estructura del espacio social” (Bourdieu, 1997: 33) De igual modo, como subcategorías se recuperaron las de estrategias de la *doxa* (o de dominación) (Bourdieu, 2008a: 27), de *ortodoxia* (o de conservación) (Bourdieu, 2008a: 27), de *heterodoxia* (o de subversión o herejía) (Bourdieu, 2008a: 27) y de *alloodoxia* (o de indiferencia) (Bourdieu, 2008a: 40; Bourdieu, 2009: 227).

En este sentido, las estrategias implican una “posibilidad de respuesta activa frente a las coacciones estructurales que pesan sobre los agentes” (Bourdieu, 2018: 120), pero también están ancladas a la variación del capital que se posee y dependen de la posición que los agentes ocupen en el campo (Bourdieu y Wacquant, 2005: 155). De modo que, las estrategias empleadas al interior del campo no sólo pueden ser solapadas, sino eufemizadas en tanto implican una posibilidad de posicionamiento y una inversión en pos de una ganancia o beneficio.

## **Resultados**

Las estrategias por cuanto apelan a la parte consciente o no del agente, son posibles de manifestarse de distinto modo, a saber: en forma de denuncia, de sistemas clasificatorios respecto al trabajo de los colegas o de la crítica hacia ellos (Bourdieu, 2001), dependiendo ineludiblemente del punto de vista subjetivo de cada agente. Este punto de vista está asociado al panorama que tal agente se haya formado en el tiempo, como se observa en los siguientes testimonios:

[...] cuando yo entro es ver esta parte educativa, es decir, primero ver los problemas de la cultura cívica, de cultura política o de ciudadanía dese el punto de vista de lo educativo, que incluso cuando yo trabajé en la Secretaría de Educación Pública [...] yo ya estaba implicado en estos asuntos de la formación ciudadana, y bueno, esos intereses de investigación también me llamaron mucho la atención. (PI1)

Sí. Fijate que fue a raíz de cursar la maestría. La maestría en pedagogía que yo estudié me abrió un panorama interesante, un panorama desconocido, como docente que era en ese momento, como directivo, porque yo llegué a ser directora de una secundaria técnica [...] y ¿cuál fue la razón? Que por primera vez yo tenía profesores doctores, ¿sí? y sentí que un asunto que no logré resolver a lo largo de todos estos años de servicio que ya llevaba, es la identificación de aquellos alumnos de altas capacidades [...] yo decía en México ¿qué se hace? Entonces empiezo a incursionar y me a relacionar con investigadores a nivel nacional; especialistas [...]. (PI6)

Resulta que cuando hay cambios internos en el área y los miembros originarios, muchos miembros de los dos cuerpos huyeron de la universidad por “x” razones, entonces, o recuperaban miembros para que no se perdiera el estatus que tenían esos cuerpos o se desvanecían los cuerpos [...] fue cuando me invitaron a mí y a otros que estábamos excluidos. (PI3)

En este sentido, es preciso analizar que tanto la posición o las elecciones de los profesores-investigadores para su ingreso al campo no precisamente están asociadas por un beneficio en términos económicos, sino lo que representa para ellos hacer investigación en un tema que les es

de interés, o, incluso, lo que les significa estar adscrito a los cuerpos académicos y relacionarse con colegas dentro o fuera de la propia universidad. Lo cual desvela simbólicamente “un principio de diferenciación” (Bourdieu, 2011: 70), y, por tanto, de distinción.

Se vislumbra también que las estrategias para el ingreso y permanencia al campo académico están ligadas a los programas o sistemas que certifican su actividad como profesor-investigador, sea el SNI o el PRODEP, en donde se desvela que el académico recupera gran parte del trabajo que realiza con los estudiantes para ocupar una posición determinada o para cumplir con los requisitos que le son solicitados:

[...] la universidad solamente me da las condiciones para poderlo hacer, pero no con los elementos propios de la universidad, ni el área, ni mi cuerpo académico. ¿con quién sí lo he podido hacer? con mis estudiantes. En lo posible yo aprendí que, si podemos empatar trabajos que tributen ahora ya desde la perspectiva como docente al PROMEP, a mi área y al CONACyT. Es decir, yo trabajo un artículo solo o con estudiantes, hago congresos con estudiantes o solo, y entonces ya puedo tributar al PROMEP, a mi área, al CONACyT y con mis estudiantes en formación [...], trato de hacer bien las cosas en las cuatro áreas y obviamente eso se ve tributado, pues cuando vienen entonces los programas de estímulos, [...] todos esos programas se reconvierten [...]. (PI3)

Lo alentador, lo bonito, pues son los proyectos que desarrollamos de manera colaborativa. [...] estaban muy bien financiados, había dinero, o sea, es que es el estímulo económico, pero viene acompañado pues porque era desarrollar un libro, escribir un artículo, dos artículos, una ponencia nacional, una internacional, una estancia. Y de pronto, pues ya nada. ¿Dónde está el dinero? También esa parte no ha sido nada agradable porque pues estamos limitados a través de eso, y entonces, ahora ya realizamos investigación aquí en casa con mi grupo de investigación, con mis alumnos. (PI5)

De acuerdo con los anteriores testimonios, se avizora que el profesor-investigador hace uso de la posición que ocupa al interior del campo como académico, la cual deriva de su trayectoria y su experiencia, así como de la influencia que ejerce sobre sus estudiantes para poder cumplir con los indicadores de los que está en búsqueda constante. Otra situación a puntualizar es que es el

trabajo que desarrollan los estudiantes, le permite al académico situarse en el campo. Lo cual revela los capitales culturales y sociales que poseen tanto los profesores, como los estudiantes.

Por otro lado, el recorte al presupuesto para desarrollar investigación dentro de las universidades tiene implicaciones directas no sólo en la actividad en sí misma, sino en los modos en que el académico adopta y hace uso para poder cumplir con dicha actividad. Este punto genera debate en la actualidad ya que es una tendencia que se ha observado en los últimos años, revelando ser la punta del iceberg “respecto al proceso de privatización de las universidades públicas [...]” (Naidorf, Riccono y Gómez, 2011: 62), y en donde el mecanismo a través del cual opera “ha sido la disminución del financiamiento estatal” (Naidorf *et al.* 2011: 62).

Por otro lado, se desvelan estrategias ligadas a la permanencia en el campo que son empleadas por los agentes, alusivas a las condiciones institucionales que proporciona la universidad, y aquellas que suponen deben existir entre colegas, como lo sugieren las siguientes narrativas:

Ahora, la otra parte para construir la investigación, es el trabajo en equipo, el colegiado, pues con alumnos trabajamos bien porque son becarios CONACyT y porque están a eso, al cien por ciento y eso es muy bueno. Con otros colegas [...] es difícil poder estar compartiendo proyectos, entonces siempre te vas a estar apoyando, ya sabes con quién vas a estar trabajando tal o cuál tema para que no sea desde lo solitario, si no que sea desde el trabajo colaborativo que tengas que estar trabajando, y pues tú haces una parte, ellos hacen otra, tú escribes, ellos redactan, revisan estilo, forma, lo envían, en fin, siempre estamos como que buscando esa esos vínculos de trabajo. De tal suerte que, pues podamos tener la producción exigida por CONACyT y por PRODEP al menos en el año, porque hay un mínimo requerido para poder conservar perfil y para poder conservar el SNI, entonces ahí te implica que tienes que tener mínimo toda esa parte de la productividad. (PI6)

[...] los investigadores no luchan por una base, sino por lo que produce, y los investigadores luchan por un espacio, no por un horario, y entonces pues nosotros no checábamos. Éramos libres de hacer lo que teníamos que hacer. [...] sí, hay corresponsabilidad, las cosas salen. Si hay compromiso, respeto y honestidad, las cosas salen, porque cada quien hace la parte que le toca hacer. (PI7)

Replantear el lugar que tienen los procesos burocráticos al interior de la academia, así como los fenómenos que derivan de ello y a los que se ve sometido al profesor-investigador, es importante porque es desde la atención a esa lógica de cumplimiento que se vulnera la libertad del agente para trabajar al interior de las universidades. Al respecto, Pérez (2011a: 11) señala que “el académico, además de estar supeditado al salario, también encuentra limitada su libertad de investigación, ya que para poder obtener recursos para sus investigaciones depende de la correcta adecuación de sus proyectos a los parámetros de pertinencia”.

A la luz de uno de los testimonios citados y con el que se presenta a continuación, se confirma la importancia que los profesores-investigadores otorgan al trabajo colaborativo dentro de la propia institución y con respecto a los vínculos que se establecen con otras instituciones, pues es a partir de tejer esas redes, que los cuerpos académicos se vinculan, producen y difunden el conocimiento que generan:

O sea, hay aprendizajes que si uno tiene la iniciativa individual pues se aprovecha, si hay el espacio, las condiciones institucionales [...]. Aquí lo interesante es cómo uno desarrolla otras estrategias de colaboración científicas o académicas con otros colegas, y cómo otros colegas te van incorporando a otros proyectos. [...] ese tipo de cuestiones, no se hubieran dado sino hubieran existido las condiciones institucionales, porque al final de cuentas, el que firma como representante institucional es el rector y si no está la firma del rector, pues no se echa a andar tampoco el proyecto y no se dan estos acuerdos interinstitucionales [...].  
(PI1)

Tomando en consideración los anteriores argumentos, es posible plantear que se observa un nudo de contradicciones relacionadas a la existencia o no, de las condiciones necesarias para encaminar el trabajo colaborativo al interior de los cuerpos académicos; las cuales se dicen existir mediante la institucionalización de una firma, por un lado; por otro, se cuestionan dada la complejidad que exige trabajar con los colegas y/o pares académicos. De manera que tal acto de institucionalización es de *facto* un acto de comunicación, de imposición y de notificación (Bourdieu, 2008b:103), a través del cual la presencia de la universidad se expresa mediante un ritual de investidura.

En este tenor de ideas, se vislumbra la existencia de un doble juego que se desvela por parte de la institución, mismo que se condensa en una estrategia de distinción al interior del campo universitario —aún sin pretenderlo—. Dicha estrategia de distinción —y distintiva— da cuenta de la manera en cómo dicha institución es partícipe del establecimiento de relaciones interinstitucionales con otras Instituciones de Educación Superior (IES), mismas que serán valoradas y legitimadas por organismos externos a ella y por lo cual, habrá un beneficio de distinción que podría parecer como desinteresado por apelar a que es uno de los requisitos que estipula el CONACyT o la SEP, y que, se cumple de manera natural (Bourdieu, 2008a).

Al respecto, la reconsideración del “modelo de universidad” (Pérez, 2011b: 154) se vuelve imprescindible para comprender la libertad, la autonomía y otras situaciones coyunturales desde las cuales el académico desarrolla sus actividades. Pues es a partir de esto que se repara en el sentido que recobra generar conocimiento asociado a cómo y con qué recursos se produce. A decir de ello, son los académicos quienes sortean una serie de obstáculos inherentes a este escenario, como a otros que se presentan de manera no premeditada:

En todas las demandas que siempre nos solicitan, hemos salido airoso porque cuando desbancaron a todos los que eran líderes académicos en una administración anterior, pues ya no les permitieron continuar a ellos porque estaban en [...] en SEP nacional, en otras universidades. El directivo en turno, cortó varias cabezas; así, literal, y ellos venían y asesoraban a alumnos y todo era un trabajo bueno. Pero pues el hecho de que tengas que checar reloj de nueve a cinco, sí es pesado y es desgastante un horario demasiado extenuante, y entonces, a estos colegas pues les dieron las gracias y ellos dieron las gracias, y pues se fueron. Entonces, se pensó que, al salir todas estas personas, íbamos a quedar a la deriva y que íbamos a ir picada, hacia abajo, y cuál fue la sorpresa, que no, que hemos mantenido esos estándares, esos niveles. De tal suerte que alguno de ellos llegó en alguna ocasión a comentarnos “¿oye cómo están, siguen sobreviviendo?”, pues claro, de hecho, nos llamaron resilientes, por ejemplo, para mantener los programas de PNPC, lo que demanda PRODEP o cumplir con todos los compromisos que nos exigen [...]. El ideal de un docente es que se le permitiera tener ese espacio de crecimiento para poder hacer de manera equilibrada docencia e investigación. (PI6)

Por otro lado, se destaca que las estrategias a las que acuden los académicos del área de ciencias de la educación para su permanencia, ingreso o ascender en el SNI, PRODEP o estímulo académico al interior de la universidad, están relacionadas a aquellas que apuntan a “preservar o a aumentar las ventajas adquiridas” (Bourdieu, 2018: 159). En lo tocante, las que corresponden a preservar cierta posición en el campo o a conservar ciertos capitales, suponen evadir un desclasamiento al interior del campo académico. Mientras que aquellas que buscan ascender o a aumentar las ventajas adquiridas, se relacionan con la transformación de capitales que poseen los académicos. Por ejemplo, un capital económico y un capital cultural invertido a lo largo de una trayectoria académica objetivado en cursos y/o posgrados, convertidos a su vez, en el aumento y/o conservación de esos mismos capitales, e inclusive de otros, como son: el capital simbólico y el capital social dentro del campo académico:

Pues el perfil deseable de PRODEP tienes que estarlo cultivando y cuidando y renovando [...]. Se parte de un cuerpo académico y en un inicio pues tienes apoyos y recursos para hacer proyectos de investigación. El que tú hayas tenido un proyecto te va dando esa credibilidad investigativa. La otra, que es el SNI sin duda alguna, aunque ingresar a SNI en un momento fue bastante complicado porque te pide solamente publicaciones en revistas que tengan reconocimiento internacional y de preferencia en otros idiomas. El SNI es difícil. A mí me parece que es un filtro bastante fuerte, primero adquirirlo y después conservarlo, y después ascender. O sea, tienes que dar prácticamente la vida, ¿no? y pues solamente cuando trabajas en un tema y tienes y haces que tus estudiantes trabajen ese tema, pues es como tú te puedes ir consolidando. (PI6)

Entrar al SNI, quizá no sea tan difícil, pero lo difícil es mantenerse. [...] cuando de repente ya te va a tocar la evaluación dices “¿qué he hecho?, ¿qué me falta?”, empiezas ahí a ver pues de dónde sale. Recuerdo a una de mis profesoras que es así como mi gurú, que la primera vez que entré al SNI, me dice “pues bienvenida y también bienvenida al mundo de las envidias y los obstáculos”. O sea, lo vives en carne propia. Ahora sí que se vive un poco de todo. Otra cuestión es la parte del celo profesional; o sea, si yo soy investigadora soy SNI, ¿por qué te voy a pasar lo que yo sé? incluidos los alumnos. También recuerdo una persona que me decía, porque yo siempre decía que yo no quería entrar al SNI y me decía

“pero pues si todo lo que haces es para que esté en el SNI, nada más registra”. [...] o sea no tenía registro, lo hacía; ahora que lo tengo, tengo que luchar contra todo para poder hacerlo. [...] es una paradoja, de pues si lo tienes, haces, y dices: “pero ¿a qué hora? ¿cómo?” (PI7)

En consonancia con lo anterior, se observa que son dos los requisitos la fuente de preocupación por parte de los académicos. Uno refiere a la institucionalización de determinadas prácticas que debe atender el académico y por las cuales se legitima su pertenencia en el campo: desarrollo de proyectos de investigación y publicación de artículos. Y otro vinculado a las cuestiones emergentes que en su cotidiano vivifica: el reconocimiento obtenido de la academia. En el primero de los casos, se advierte una condición resumida en el “produce o mueres”. El segundo representa un tipo de sobrevivencia académica interpelado por cuestiones de índole mayormente subjetivas.

Desde esta perspectiva, la actividad investigativa del académico está supeditada a un mercado de conocimientos (Elizalde, 2015) que hace obligada la producción de conocimiento científico al interior de la academia según criterios de selección, evaluación y publicación de una comunidad científica más amplia, y que, pueden o no estar aparejados con qué tan redituable resulta ser la actividad del académico como científico.

Según enfatiza González (2015), el fenómeno enfocado al arbitraje constituye una vía para garantizar no sólo la calidad de lo publicado, sino un filtro que es indicativo de estar en una sociedad más globalizada, al situarse ante la presencia de “nuevos estándares de divulgación, consumo y apreciación [...] apuntando hacia la comercialización de los artículos científicos” (González, 2015: 11).

Asimismo, existen profesores-investigadores que hacen uso de estrategias que retribuyen a todos los escenarios y condiciones posibles:

Pero yo puedo decirte en el grupo en el que estoy, está conformado por docentes y estudiantes de las universidades, y estamos tratando de hacer la cuestión lo más horizontalmente posible. Por ejemplo, tenemos un colega que es SNI 2 y no se siente en las nubes, él habla francés bastante bien, tiene sus contactos, tenemos estudiantes egresados, y todos tratamos de movernos de manera horizontal y cordialidad. Eso nos nutre mucho [...], aprendiendo mucho del ensayo y el error, como no tenemos tiempos administrativos que

cumplir en esto, yo estoy seguro que a mediano plazo nos va a tributar al PROMEP; al SNI para el trabajo que tenemos y en la formación de recursos humanos. Si lo hacemos bien, nos tributa a todos. Tengo la convicción que vamos a salir todos, todos los que participemos saldremos beneficiados, el estudiante, el profesor, los colegas por las publicaciones, en todos los niveles [...]. (PI3)

En este punto, existe una especie no sólo de “docilidad académica” (Bourdieu y Passeron, 2008: 92), sino de estrategias de *alloodoxia*, por cuanto el académico se adhiere a las disposiciones que están establecidas sin cuestionar y que fincan una serie de responsabilidades académicas en la universidad. En este sentido, lo que se genera alrededor de la actividad científica refuerza la estrategia que viene determinada por las relaciones de dominación. Mismas que defienden un monopolio legítimo desde las políticas públicas que validan —y refuerzan como tal— el trabajo del profesor-investigador.

De igual modo, es importante señalar que las estrategias que emplean los académicos de manera personal para ascender permanecer en la posición que ocupan o para preservar sus capitales al interior el campo académico, son aquellas que denotan una forma de autorregulación, a saber:

Y la otra con relación a los SNI, yo digo que hay SNI auténticos y SNI simuladores. Yo tengo la oportunidad de conocer a varias SNI 3 y la verdad mis respetos porque son personas muy disciplinadas. Conozca otras dos SNI 3 que son personas muy dedicadas, con una capacidad disciplinar impresionante. Y entonces yo lo sintetizo en disciplina y respeto por los tiempos. (PI7)

El anterior testimonio devela que dicha autorregulación está atravesada por un proceso que Bourdieu (2008b: 76) denomina “domesticación del cuerpo”, que consiste en someter al cuerpo a una disciplina con el objetivo de cumplir con determinados objetivos. Asimismo, este proceso de domesticación implica que el académico esté dispuesto a disciplinarse si quiere pertenecer a la academia.

Por otro lado, existen estrategias tanto individuales como colectivas de las que hace uso el académico al interior del campo:

Aquí me he enterado de estas prácticas que me parecen no tan buenas para formar disposiciones investigativas. ¿Como cuáles? Por ejemplo, el hecho de que los compañeros o colegas digan: “ah estás escribiendo una ponencia o un artículo, entonces ponme, y cuando yo escriba, yo te pongo a ti”. Es una práctica que no me parece agradable, pero como dicen coloquialmente “para taparle el ojo al macho” y decir que estamos produciendo como equipo. Otro tipo de prácticas, ahora he descubierto por qué algunos colegas salen continuamente en las mismas revistas. [...] dije “¿por qué?” Ah pues por algo tan sencillo: porque están sus amigos ahí adentro, y lo que envíen lo van a publicar. Lo hice en alguna ocasión porque estábamos comprometidos con un proyecto “x”, había que dar cuentas de ese dinero. Pero, no es algo con lo que yo esté de acuerdo, esa práctica no me gusta. Entonces ya terminó el compromiso, ya no tengo que volver a hacerlo. (PI3)

[...] o la parte también que a veces no nos damos cuenta de las famosas sanguijuelas. O sea, que yo estoy contigo, pero chupo, chupo lo que sabes y no soy capaz de aportar. [...] más la parte del egoísmo, en no querer compartir y colaborar con los demás. Y pues sí hay, yo diría que una amplia gama de investigadores de “ay compárteme lo que tú estás sacando, tienes que ser humilde [...]. (PI7)

Derivado de los anteriores testimonios, se advierte que este tipo de estrategias corresponden a ese tipo de favores que se dan en el seno de la academia, los cuales se traducen en una serie de intercambios eufemizados que matizan la satisfacción y ganancia buscadas por algunos académicos, y que además responden al fortalecimiento de la comunión, la solidaridad entre colegas y la institucionalización de las “relaciones de dominación simbólica” (Bourdieu, 2012: 94).

Esta forma de agrupamientos académicos en donde es evidente la influencia que ejercen algunos agentes en la toma de decisiones para que sean recuperados y publicados trabajos al interior de la academia, así como su incorporación en los mismos, se denominan camarillas académicas (Becher, 2001; Bourdieu, 2001), los cuales responden a un tipo de capital cultural escaso por parte de algunos agentes, pero con un capital social alto. Ello con implicaciones claras en la formación de relaciones de poder.

De igual modo, se precisa subrayar que dichas estrategias son por demás cuestionables, por cuanto son producto de la comodidad de algunos académicos por verse beneficiados con el trabajo

de sus colegas y sacar provecho de la propia dinámica que se ha instalado de a poco al interior del área. Al respecto, existe la presencia de una fuerte crítica de los mismos colegas al interior de los cuerpos académicos respecto a dichas estrategias que ilustran un claro ejemplo de trampolín académico:

Entonces yo lo que veo, es que muchas veces estamos como divididos o fragmentados en los mismos cuerpos académicos y que cada quien persigue pues sus intereses. Por eso me gusta utilizar este término: intereses pragmáticos. O sea, lo mío; como yo estoy en el SNI y como yo estoy pensando en mi proyecto o en los proyectos, y que están permeados por lo que los estudiantes están haciendo en sus tesis. Incluso también de ahí me agarro, porque hay colegas [...] que, aun no teniendo proyecto, se agarran del proyecto del estudiante de doctorado o de maestría, pero sobre todo de doctorado, para publicar, o sea, tienen materia prima, para presentar en algún congreso [...]. (PI1)

Por ejemplo, se ha dado mucho o se está volviendo como una modita de tú mi alumna haces el artículo, yo te lo reviso y ya publicamos, y, además, yo voy primero porque soy tu directora. Y entonces dices “bueno, ¿a qué hora trabajamos o sí me lo revisas, pero en esa revisión hubo una reestructura?”, pero a veces no se da ni eso, con las mismas faltas de ortografía o ausencias de datos o malas interpretaciones, así se va y que a veces pasa, muchas veces pasa y está publicado. Dices, a ver, pero va tu firma y vas primero [...]. Cuando es el éxito, es nuestro, o incluso mío porque voy primero; pero cuando esté en error, es del estudiante. Entonces ese tipo de cosas que hay que trabajarlas, y justamente tiene que ver con la ética profesional, con la ética en la investigación, con los valores que están implícitos y la parte de las actitudes, disposiciones que una tiene para con la investigación. (PI7)

De acuerdo a las anteriores narrativas, es posible identificar tanto estrategias de la *doxa* como de *ortodoxia* y *heterodoxia* (Bourdieu, 2008a: 27). Según este autor, la doxa implica seguir un orden que se supone es incuestionable y que refiere a no utilizar los trabajos de los estudiantes para inflar el currículum del académico. Por su parte, la *ortodoxia* en tanto estrategia de conservación, se cobija de lo que establece CONACyT en cuanto a publicar con estudiantes de

posgrado que están en formación; sin saber que, en muchos de los casos, quienes en verdad trabajan todos los manuscritos son los mismos estudiantes. Finalmente, la *heterodoxia* se vislumbra en cuanto que, pese a que son criticadas tales acciones, el agente se manifiesta subversivo al perturbar lo que éticamente no se considera correcto.

Por otro lado, se observa que las estrategias empleadas por los diferentes agentes ante la falta de condiciones institucionales, incluso la falta de ética y disposición para trabajar colaborativamente, constituyen puntos de fuga y simulación para poder pertenecer, ingresar, ascender o imponerse en el campo. Dichas estrategias encuentran sus bases en un punto coyuntural de su existencia, denominado como “el sentido del juego” (García, 2012: 353), el cual se relaciona con que el juego tiene una justificación y una razón por su aspecto subjetivo; mismo que sólo puede ser entendido por aquellos que participan en él. De manera que el “individuo no actúa de manera racional, sino razonable” (García, 2012: 254), como a continuación se revela:

Tienes que tener armas y alianzas, porque si no tienes esas alianzas, no vas a poder saber cómo hacerlo. Para mí, fue fortuna porque la persona que me invitó era mi aliada. Ella me decía “mira es que tienes que hacer, esto se hace así, se hace así”, y me iba gradualmente guiando. [...]. Afortunadamente tú vas haciendo relaciones, procuras colaborar, apoyar y pues ahí yo si dije “bueno, tienes que guiarte de mi gran maestra”, ella, la Doctora [...], ella fue mi gran maestra. Ella es la líder del cuerpo académico. Las dudas que yo tengo, me las resuelve, me orienta, me dice “mira es que se hace así”, ella nos ayuda para publicar, ella tiene relaciones en Cuba, en su país, con España, con Ecuador, sus redes sociales son muy valiosas y entonces ha sido un medio valioso. Su liderazgo, y ese liderazgo es el que me heredó ahora a mí. Tengo una tarea bastante difícil, bastante complicada. Otra cosa que sucede también, es que realmente tienes que tener el duelo de los investigadores, la mortalidad. Es compañera nuestra la mortalidad porque siempre se nos muere un proyecto, se nos muere una pregunta de investigación, se nos mueren los sujetos, los desaparecen [...]. La exigencia del contexto es que dejas lo que esencialmente a ti te gusta de investigar, para atender a las demandas de exigencia de otros, de investigación por encargo. O sea, un tema también impactante, interesante, y que, bueno traté de cruzarlos, pero me resultaba difícil unir ambos temas y entonces ¿qué haces? pues tienes que incursionar a un nuevo

tema, prepararte en el nuevo tema, investigar nuevos temas para hacer el trabajo de campo en nuevos temas. (PI6)

Como es posible avizorar, las estrategias utilizadas tanto para ingresar al campo, como para algún sistema de estímulo o certificación externa, se relacionan con aquellas vinculadas al uso de un capital social proveniente de lazos con uno de los agentes con conocimiento en el funcionamiento del campo. En este sentido, se identifican un par de interesantes cuestiones: a) que “la posesión de un fuerte capital cultural no basta por sí solo” (Bourdieu, 2010: 132) para ingresar al campo y ser parte de él como recién llegado; y b) que el capital social y cultural del agente que le permite adentrarse y formar parte de los cuerpos académicos a este recién llegado, era tan vasto como para asegurar su ingreso y permanencia hasta la actualidad.

De igual modo, se subraya la necesidad que tiene el profesor-investigador —en tanto estrategia— de acercarse al trabajo investigativo con un enfoque interdisciplinario, ya que éste le permite abordar un objeto de estudio con relación a lo que él domina y es de su interés, con otros en los que no ha incursionado, pero que le posibilita generar conocimientos nuevos.

A la luz de los anteriores planteamientos, es posible formular que el vínculo entre el uso de estrategias con los capitales que los agentes poseen o no, reposa en lo señalado por Bourdieu (2009: 26), respecto a que:

Toda toma de posición sobre el mundo social se ordena y se organiza a partir de una toma de posición determinada en ese mundo, es decir, desde el punto de vista de la conservación y el aumento del poder asociado a esa posición.

Dicho en otras palabras: en tanto la toma de posición implica una estrategia dirigida a preservar un bien, poder o una posición, es válido que el agente sea percibido como un hereje o un *doxosofo* por sus colegas o el campo académico en el que esté inserto. De allí que, dependiendo de la estrategia empleada no sólo se clasifique a los agentes que las empleen, sino que se asuman al respecto, por ejemplo: de exclusión, de complicidad o de indiferencia.

## Conclusiones

Derivado de lo anteriormente presentado, se concluye que las formas que el profesor-investigador adopta para ingresar, permanecer, ascender posiciones al interior del campo académico, así como para conservar, convertir o reconvertir sus capitales o el volumen de éstos, se materializan en una serie de estrategias que emplean de diversos tipos. Mismas que son complejas de descifrar por cuanto no siempre suponen una intención consciente y porque su manifestación implica considerar la subjetividad del agente, la cual puede percibirse o no como naturalizado.

Atendiendo la pregunta de investigación en torno a ¿cuáles son las estrategias que adoptan los profesores-investigadores del área de ciencias de la educación para ingresar, permanecer o ascender en el campo académico, o para conservar, convertir o reconvertir sus capitales o el volumen de éstos?, se pudieron identificar cuatro estrategias a la luz de la propuesta teórica de Pierre Bourdieu (2008a). La primera está asociada a lo que supone debe ser —y por tanto debe ejecutarse— de manera incuestionable por cuanto descansa en la aceptación de las disposiciones oficiales al interior del campo académico y universitario, llamada también de la *doxa*.

La segunda denominada de *ortodoxia*, conlleva hacer uso de lo que está al alcance de los profesores-investigadores con la finalidad de conservar una posición y/o los capitales al interior del campo. Lo anterior en tanto su premisa descansa en que lo que está en juego es evidente, y en consecuencia real. Ello se ilustra mediante la recuperación de las producciones de los alumnos y/o colegas para beneficio propio, apelando a lo que se considera como válido desde lo estipulado en organismos certificadores como el CONACyT, por mencionar un ejemplo.

La tercera estrategia que se reconoce fue la de subversión o *heterodoxia*, la cual cuestionó y evidenció directamente el actuar de algunos académicos al interior del campo a través del componente ético. Éste desveló que los académicos recurren a prácticas de simulación, fraude y/o conformación de grupos específicos para continuar con mantener ciertos beneficios o alcanzar sus intereses dentro del campo académico de carácter simbólico, económico o social. Finalmente, la cuarta estrategia nombrada de *allodoxia*, evidenció que los profesores-investigadores del área académica de ciencias de la educación son capaces de adoptar formas de indiferencia en pos de no entrar en conflicto o tensión y mantener la posición o los capitales que poseen, mediante estar al margen de lo que se dispone y de lo dispuesto, o de lo instituyente e instituido, respectivamente.

## Bibliografía

- Becher, T. (2001). Tribus y territorios académicos. La indagación intelectual y las culturas de las disciplinas. España: Gedisa.
- Bourdieu, P. (1997). Razones prácticas. Sobre la teoría de la acción. Barcelona: Anagrama.
- Bourdieu, P. (2001). Poder, derecho y clases sociales. Bilbao: Desclée.
- Bourdieu, P. (2002). Campo de poder, campo intelectual. Itinerario de un concepto. Buenos Aires: Montressor.
- Bourdieu, P. (2003). El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad. Curso del Collège
- Bourdieu, P. (2008a). Cuestiones de sociología. España: Akal.
- Bourdieu, P. (2008b). ¿Qué significa hablar? Economía de los intercambios lingüísticos. España: Akal.
- Bourdieu, P. (2009). Homo academicus. México: Siglo XXI.
- Bourdieu, P. (2010). La dominación masculina. Barcelona: Anagrama.
- Bourdieu, P. (2011). Capital cultural, escuela y espacio social. México: Siglo XXI.
- Bourdieu, P. (2018). Las estrategias de reproducción social. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Bourdieu, P. y Passeron, J-C. (2008). Los herederos: los estudiantes y la cultura. México: Siglo XXI.
- Bourdieu, P. y Wacquant, L. (2005). Una invitación a la sociología reflexiva. Argentina: Siglo XXI.
- Chomsky, N. (2013). “El trabajo académico, el asalto neoliberal a las universidades y cómo debería ser la educación superior”. Bajo el volcán, 13(21), 121-134.  
[https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28640302006 \(15 de abril de 2022\)](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28640302006)
- Clark, B.R. (1991). El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica. México: Nueva imagen-Universidad Autónoma Metropolitana.
- Decreto Número 23 que contiene la Ley Orgánica del Estado de Hidalgo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Hidalgo (1961).
- Domínguez Gutiérrez, Silvia. (2013). “Campos de significación de la actividad científica en estudiantes universitarios”. Perfiles educativos, 35(140), 28-47.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982013000200003&lng=es&tlang=es \(20 de febrero de 2022\).](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000200003&lng=es&tlang=es)

- Elizalde, A. (2015). “Las Ciencias Sociales y el desafío de la mercantilización del conocimiento”. *Polis* (Santiago), 14(41), 7-17.  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_isoref&pid=S0718-65682015000200001&lng=es&tlang=es](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S0718-65682015000200001&lng=es&tlang=es) (21 de noviembre de 2022).
- Follari, R.A. (2008). La selva académica: los silenciados laberintos de los intelectuales en la universidad. Argentina: Homo Sapiens Ediciones.
- García, D. (2012). “La sociología económica de Pierre Bourdieu: la economía de las prácticas económicas”. En I. Jiménez (Coord.), *Pierre Bourdieu: capital simbólico y magia social* (pp. 239-275). México: Siglo XXI.
- Gil, M., y Contreras, L.E. (2017). “El Sistema Nacional de Investigadores: ¿espejo y modelo?”. *Revista de la educación superior*, 46(184), 1-19.  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v46n184/0185-2760-resu-46-184-1.pdf> ( 1 de enero de 2022).
- González, L.H. (2015). “¿Mercantilización de las revistas de investigación científica producto de la evaluación globalizada?”. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 12(1), 23-38. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82338020007> (28 de diciembre de 2021).
- Gutiérrez, A.B. (2016). “El sociólogo y el historiador: el rol del intelectual en la propuesta bourdieusiana”. *Estudios sociológicos*, 34(102), 477-502.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-64422016000300477&lmg=es&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-64422016000300477&lmg=es&tlang=es) (14 de abril de 2022).
- Guzmán, C. (2019). Investigar es trabajar. Relatos sobre las condiciones para hacer ciencia en América Latina. En A. Basail (Coord.), *Academias asediadas. Convicciones y conveniencias ante la precarización* (pp. 51-89). México: CLACSO-UNICACH-CESMECA.
- Hirsch, A. (2017). Ética profesional y excelencia del profesorado. Ponencia Congreso Nacional de Investigación Educativa-COMIE. San Luis Potosí, México.  
<http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0193.pdf>
- Miranda, F., y Molina, A. (22, mayo, 2002). Documento Base Centro de Investigación en Ciencias y Desarrollo de la Educación (Cincide) [Documento institucional]. Universidad Autónoma

- del Estado de Hidalgo, Área Académica de Ciencias de la Educación.
- Naidorf, J., Riccono, G. y Gómez, S. (2011). “Políticas universitarias, campo académico y nuevas condiciones de producción intelectual. Una aproximación a las universidades públicas argentinas”. En R. Pérez e I. Monfredini (Coords.), Profesión académica: mecanismos de regulación, formas de organización y nuevas condiciones de producción intelectual (pp. 55-68). México: Universidad de Guadalajara.
- Oliveira, J., y Catani, A. (2012). “La reconfiguración del campo universitario en Brasil: Conceptos, actores, estrategias y acciones”. *Perfiles educativos*, 34(135), 149-163. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982012000100010&lng=es&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982012000100010&lng=es&tlang=es) (14 de abril de 2022).
- Pérez, R. (2011a). “Profesión académica y nuevas condiciones de producción intelectual”. En R. Pérez e I. Monfredini (Coords.), Profesión académica: mecanismos de regulación, formas de organización y nuevas condiciones de producción intelectual (pp. 23-34). México: Universidad de Guadalajara.
- Pérez, R. (2011b). “Nuevas formas de organización académica, nuevas condiciones de producción intelectual: los cuerpos académicos en la Universidad de Guadalajara”. En R. Pérez e I. Monfredini (Coords.), Profesión académica: mecanismos de regulación, formas de organización y nuevas condiciones de producción intelectual (pp. 135-157). México: Universidad de Guadalajara.
- Pérez-Tamayo, R. (2001). “Ciencia básica y ciencia aplicada”. *Salud pública de México*, 43(4), 368-372. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342001000400013](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342001000400013) (6 de mayo de 2022).
- Quintar, E. (2019). “La universidad latinoamericana. Entre el sujeto interpretado y las coordenadas de lo posible”. En A. Basail (Coord.), Academias asediadas. Convicciones y conveniencias ante la precarización (pp. 247-282). México: CLACSO-UNICACH-CESMECA.
- Rodríguez, R. (2000). “La reforma de la educación superior. Señas del debate internacional a fin de siglo”. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(1), 68-86. <https://www.redalyc.org/pdf/155/15502105.pdf> (20 de enero de 2022).
- Secretaría de Educación Pública de Hidalgo (2020). Base de datos de la Estadística Educativa 911, Nivel Superior, ciclo escolar 2019-2020.

- Sieglín, V. (2019). “Desempoderamiento de las comunidades académicas, acoso laboral y problemas de salud en las élites académicas de universidades estatales”. En A. Basail (Coord.), *Academias asediadas. Convicciones y conveniencias ante la precarización* (pp. 247-282). México: CLACSO-UNICACH-CESMECA.
- Yurén, T., e Izquierdo, I. (2000). “Ética y quehacer científico: De la estrategia identitaria a la estrategia política”. *Perfiles educativos*, 22(88), 21-45.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-2698200000020003&lng=es&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-2698200000020003&lng=es&tlang=es) (25 de abril de 2022).

# **Difusión de innovaciones para la educación a distancia y su relevancia durante la pandemia. Estudio de caso múltiple**

## **Diffusion of innovations for distance education and its relevance during the pandemic period. A multiple case study**

*Janeth Y. Rodríguez Galván\**

**Resumen:** A lo largo del tiempo el propósito de educación a distancia en México fue ampliar y diversificar la educación. Hoy en día toma mayor relevancia derivado de la contingencia sanitaria originada por el Covid-19, sin embargo, no estaban preparadas para este tipo de enseñanza. Desde marzo del 2020, las IES se vieron obligadas a cerrar aulas y migrar a la educación virtual; algunas ya habían adoptado innovaciones para impartir clases a distancia otras se vieron obligadas a construir entornos de enseñanza virtuales. El contexto de la emergencia sanitaria demostró que, la adopción importancia del uso de plataformas tecnológicas.

**Abstract:** Over time, the purpose of distance education in Mexico was to expand and diversify education. Today it takes on greater relevance derived from the health contingency caused by Covid-19. However, higher education institutions have been forced to close and migrate to virtual education; some had already adopted innovations to offer class sessions remotely, and others were forced to build environments of virtual teaching. The context of the health emergency showed the importance of adopting the use of technological platforms.

Palabras clave: Educación; tecnología; innovación; Covid-19.

## **Introducción**

En los últimos años la tecnología aplicada a la educación se ha extendido rápidamente mostrándonos animaciones, simulaciones, realidad virtual y comunicación interactiva. El acceso a la tecnología de la información y la comunicación digital también ha cambiado la velocidad de interacción en educación. Los cambios tecnológicos, aunados a las exigencias de la globalización, han traído nuevos desafíos a la sociedad en distintos niveles.

En este sentido, las Instituciones de Educación Superior (IES) no son una excepción y no

---

\* Doctorante en Ciencias Sociales en la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM-X). jyrodriguez@ipn.mx

escapan a los retos que se presentan a nivel global. Este panorama se vio agudizado a partir de marzo del 2020, donde las IES se vieron obligadas a cerrar aulas y migrar a la educación virtual, derivado de la contingencia sanitaria originada por el Covid-19. Sin embargo, no todas las IES estaban preparadas para este tipo de enseñanza. Los resultados de un estudio realizado por la UNESCO (2020) en IES de 20 países, sobre cómo influyó el Covid-19, muestran que aquellas IES que ya habían adoptado plataformas tecnológicas tuvieron ventajas frente a las que lo hicieron posteriormente, ya que tenían un acervo propio de recursos didácticos digitales disponibles y de calidad.

El contexto de la emergencia sanitaria demostró que, sin la adopción de plataformas tecnológicas u otros medios no hubiera sido posible afrontar este gran reto. Este panorama nos obliga a preguntarnos por qué algunas IES ya habían adoptado tecnologías que les facilitara este tipo de modalidad y por qué otras estaban rezagadas.

La poca capacidad de adaptación de las IES en México y en América Latina, demuestra que no se han discutido sus beneficios, no se han identificado sus características y no se ha puesto atención a las necesidades de las nuevas generaciones de estudiantes. Para que se logre lo anterior, en un mediano plazo se requiere de mayores estudios que orienten a las Instituciones educativas en la adopción de estas innovaciones. Es imperativo que se estimule la apertura a las propuestas donde la tecnología esté involucrada, porque se ha demostrado en estos dos años de aislamiento por la pandemia, la efectividad de las herramientas tecnológicas en todos los niveles educativos. Por esta razón se considera que este trabajo puede apoyar el análisis de los procesos de adopción de innovaciones para la educación a distancia y la discusión de las estructuras organizacionales formales e informales de las IES.

De esta forma, la presente investigación busca responder a la pregunta de investigación ¿cómo se dio la adopción de innovaciones para la educación a distancia? La originalidad de la investigación se basa en lo poco estudiado del tema y que el uso de plataformas para la educación a distancia toma gran relevancia por la contingencia sanitaria provocada por el Covid-19, lo que abonaría a la literatura para la identificación del proceso de adopción de innovaciones que permita la educación a distancia por parte de las IES tomando como base la teoría de la difusión de Rogers (2003).

En lo que se refiere a la estructura del presente, el texto se divide en cinco secciones: en la

primera se presenta la revisión de literatura donde se analiza el concepto de innovación educativa y la teoría de difusión de innovaciones de Rogers (2003), enseguida se detalla la metodología utilizada para la investigación, en particular el estudio de caso múltiple, en la subsecuente se presentan los resultados del análisis de los casos y la discusión sobre las respuestas a las preguntas planteadas y, por último, se presentan las conclusiones de la investigación.

### **Revisión de la literatura**

El concepto de innovación educativa ha cambiado a lo largo del tiempo; para los autores pioneros en este campo como Furst-Bowe y Bauer (2008), O'Banion et al., (2010), White y Glickman (2007), Christensen y Eyring (2011), Barraza (2005) la innovación significaba el proceso que represente una nueva forma de hacer las cosas con el objetivo de generar un nuevo valor para las partes interesadas; así esta puede ser de producto (con la adopción de una innovación), proceso (cambiando los pasos para conseguir mejores resultados) o una combinación de ambas.

La introducción de innovaciones en educación propicia resultados de innovación curricular, tecnológica y/o didáctica. La literatura define la innovación educativa desde diferente perspectiva, según si la innovación es de producto, proceso o una combinación. Es de proceso si se busca solución de problemas y puede aumentar los resultados de rendimiento estudiantil (Christensen y Eyring, 2011), además de mejorar el rendimiento administrativo y académico (White y Glickman, 2007) y trae como consecuencia mejora en las políticas, programas, prácticas o personal (O'Banion et al., 2010). Es de proceso y producto cuando se busca desarrollar un mejor servicio y un nuevo valor para las partes interesadas (Barraza, (2005) y Furst-Bowe y Bauer, (2008)).

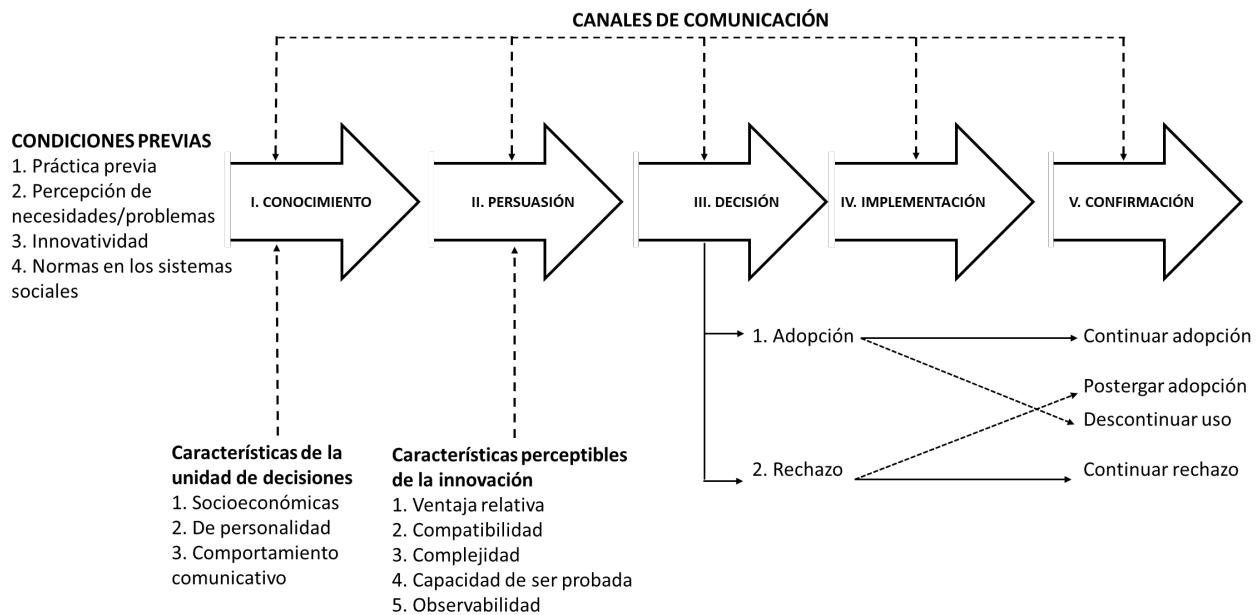
Aunque el tema de innovación en la educación superior en los últimos años se ha vuelto relevante, aún no ha sido tratado en los "estudios de innovación" que busca teorías desde múltiples perspectivas (Cai, 2017). Las pocas investigaciones existentes, se dividen en dos áreas: la primera muestra en general, cómo se han aplicado las tecnologías en el aprendizaje por parte de los profesores (Smith, 2012; Casanova, 2010; Furst-Bowe y Bauer, 2008; y Moser, 2007), y la segunda explora la adopción de innovaciones en el contexto organizacional (elementos externos e internos) y las vías para lograrlo (Damanpour, 1991; Bates, Manuel, y Oppenheim, 2019; Cai, 2017; Tierney y Lanford, 2016; y Frambacha y Schillewaert; 2002).

Rogers (2003) es considerado pionero en el desarrollo conceptual de la difusión de

innovaciones, la cual se define como “... el proceso por el cual una innovación se comunica a través de ciertos canales a lo largo del tiempo entre los miembros de un sistema social” (p. 13). La difusión es la primera etapa en el proceso de adopción de innovación, busca explicar cómo se incorporan las innovaciones en una población. Una innovación es una idea, comportamiento u objeto que su audiencia percibe como nuevo.

En la Figura 1 se describe el proceso de decisión, además de los elementos descritos, también los atributos de la innovación que la motivan: ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, capacidad de ser probada y observabilidad (Rogers, 2003).

**Figura 3**  
**Proceso de decisión de adoptar innovaciones**



El **proceso de decisión de innovación** es el proceso a través del cual un individuo (u otra unidad de toma de decisiones) pasa del primer conocimiento de una innovación, a formar una actitud hacia la innovación, a una decisión de adoptar o rechazar, a la implementación de la nueva idea y a la confirmación de esta decisión.

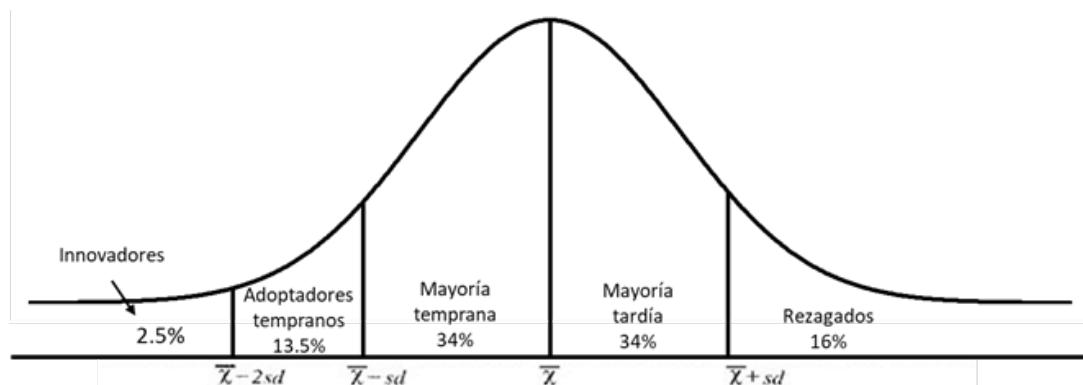
Fuente: elaboración propia adaptado de Rogers, (2003)

Rogers (2003), sugiere cinco categorías de adoptantes: innovadores, primeros en adoptar, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados, como se muestra en la Figura 2.

Para la construcción de las categorías depende del número de adoptantes a conceptualizar, segundo, cada uno de ellos tiene un lugar en las categorías, y tercero, la definición de éstas debe

ser: (1) exhaustivas, se deben de incluir todas las unidades de estudio, (2) mutuamente excluyentes, solamente deben pertenecer a una categoría, y (3) deben derivar de un principio clasificadorio (Rogers, 2003).

**Figura 4**  
**Categorización de adoptantes**



Fuente: elaboración propia adaptado de Rogers, (2003)

## **Metodología**

La estrategia metodológica que se propone en esta tesis consiste en el estudio de caso múltiple exploratorio-explicativo con la misma unidad de análisis, tomando en cuenta las propuestas de Yin (2009).

El diseño de investigación está integrado por tres fases; la primera fase de la investigación consiste en un análisis de gabinete a través de la revisión documental en fuentes de primera mano y fuentes secundarias para la identificación de cuerpos de literatura, bases de datos y datos estadísticos que permitan conocer información relevante sobre aquellas IES que han adoptado tecnologías que le permitan brindar educación a distancia. La segunda fase, se basa en calibrar la guía de entrevista, con el objetivo de saber si las preguntas son entendibles y si las respuestas permiten obtener la información que se requiere en el desarrollo de la investigación. La tercera fase, consiste en aplicar la entrevista semiestructurada a los informantes clave de las IES públicas que cuentan con la adopción de innovaciones que les permita ofrecer educación a distancia, para proceder a su revisión, transcripción, procesamiento y análisis.

Con base en las preguntas de investigación se determinan las categorías y conceptos que

guián este trabajo, estos conceptos se extraen de marcos analíticos preliminares y a medio formar, que reflejan las ideas teóricas vigentes y permiten comenzar la investigación (Ragin, 2007).

Para la selección en este trabajo de los casos, se requirió que fueran comparables, que pertenecieran a una categoría definida empíricamente relevante, que fueran coherentes y finalmente que ofrecieran algún potencial para el progreso del pensamiento científico (Taylor y Bogdan, 2000).

**Cuadro 1**  
**Casos de análisis**

Universidad	Campus Virtual	Programa
Facultad de economía-UNAM	SUAYED	Licenciatura en Economía
ESCA Tepepan-IPN	Polivirtual	Licenciatura en Comercio Internacional
UAM- Lerma	Xahni	Licenciatura en Educación y tecnologías digitales

Fuente: elaboración propia

### **Herramienta de recolección de información**

La entrevista semiestructurada tiene por objeto definir los puntos pertinentes de las preguntas planteadas, procurar dar respuesta a los objetivos y permite uniformar la información solicitada y recopilada (Garza, 1996). La entrevista es un método para reunir datos, suele transcurrir en encuentros personales (Babbie, 2000).

### **Estrategia para análisis de los datos**

Las entrevistas fueron aplicadas vía Zoom a los informantes clave durante el 2021 derivado de la contingencia sanitaria provocada por el COVID – 19 y se utilizó el software Atlas.ti con el objetivo

de definir códigos de las entrevistas transcritas, reducción de códigos por temas y presentación de datos (Creswell y Creswell, 2017).

## **Resultados y discusión**

Las categorías que se utilizaron para analizar el proceso de adopción de innovaciones que permiten la educación a distancia son las siguientes: I. Definición de educación a distancia, II. Categorías de adoptantes; y III. Problemática por resolver. Realizando un análisis individual de las respuestas proporcionadas por los entrevistados clave y posteriormente un análisis comparativo.

### **Definición de educación a distancia**

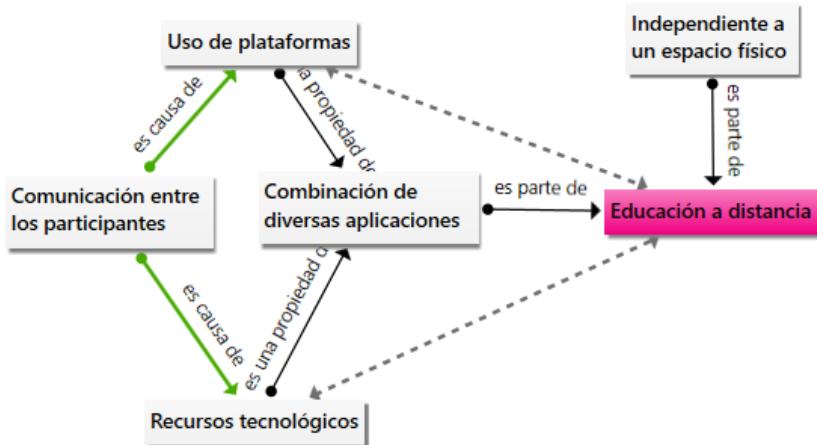
Uno de los conceptos clave en esta investigación es el referente a la educación a distancia, la cual es compleja por las diferentes vertientes teóricas que la estudian, los componentes que la integran y la evolución que ha tenido a lo largo del tiempo, por lo tanto, es relevante iniciar este apartado con las diversas respuestas de los entrevistados sobre su definición.

La educación a distancia se visualiza como una modalidad de aprendizaje donde se unen variables tales como los contenidos y las actividades, el nivel educativo, los conocimientos previos de los estudiantes, la interacción y comunicación de los participantes y la plataforma tecnológica que se utiliza, mediante dispositivos tecnológicos conectados a Internet (Álvarez Gómez, *et al.*, 2005). Respecto al concepto de educación a distancia es polémico dadas todas sus características intrínsecas de versatilidad, flexibilidad y neutralidad epistemológica, por lo tanto, su conceptualización escapa a definiciones simples (McAnally-Salas y Organista Sandov, 2007). Al considerarse una modalidad que entra dentro de la educación no tradicional, existe gran confusión para diferenciarse con otras semejantes, como: “*abierta*”, “*no escolarizada*”, “*no presencial*”, “*a distancia*”, “*en línea o virtual*”; a ello se suman las denominaciones que se refieren a los modelos híbridos como “*semiescolarizada*”, “*semipresencial*” y “*multimodal*”, *además del uso de anglicismos como online, e-learning, b-learning y m-learning* (Torres y López, 2015, p. 17).

Dentro de las respuestas los elementos comunes para el concepto de educación a distancia se refieren a aquel tipo de educación que se da independiente a un espacio físico a través del uso de diversas aplicaciones, plataformas y recursos tecnológicos que permiten la comunicación entre los estudiantes y la institución.

Por lo anterior, un punto importante de ofrecer educación a distancia es que los estudiantes puedan seguir con su proyecto de vida, con su carrera. Es decir, es una herramienta que le permitirá al estudiante continuar su preparación académica en condiciones virtuales. Los medios de comunicación juegan un papel muy importante y gracias a su evolución en las últimas décadas, son más asequibles para más sectores de la población por la disminución de los costos de los equipos de cómputo y dispositivos electrónicos. Sin embargo, aun con los avances tecnológicos, aun se busca que la interacción alumno-docente no se pierda y haya un seguimiento personalizado de sus avances. Véase figura 3.

**Figura 5**  
**Análisis individual - Educación a Distancia**



Fuente: elaboración propia, con base en las respuestas de entrevistados

### Desarrollo de la educación a distancia

Cada vez es más frecuente encontrar la creación de cursos a distancia de manera masiva, desarrollando clases que permiten a estudiantes con diferentes intereses inscribirse en cursos específicos, lo cual se ha convertido en un aliado de las IES públicas, ya que les brinda la oportunidad de incrementar la cobertura universitaria; por esta razón se ha observado un mayor interés por la educación a distancia, en un principio por estudiantes no tradicionales y en la actualidad es una alternativa educativa común entre jóvenes, por lo tanto, la oferta de cursos responde a la creciente demanda de estudiantes que prefieren este tipo de modalidad. Aun considerando estos beneficios, la adopción de tecnologías que permitan brindar educación a no se

ha generalizado, actualmente, éstas sólo han sido adoptadas por algunas universidades y simultáneamente han surgido IES que ofrecen únicamente la modalidad a distancia.

En México a partir de 1995 con el uso de tecnologías como la red satelital Edusat, el uso de internet y la incorporación de plataformas tecnológicas, se logró atender a una población distribuida en todo el país y permitió diversificar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En 1997 se crea por parte de la UNAM el Programa Universidad en Línea dentro del Sistema Universidad Abierta (SUA), en el mismo año el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) crea su Universidad virtual (Bosco y Barrón, 2008). La adopción masiva de la educación a distancia se da a partir del año 2000. En 2004 la Universidad de Guadalajara crea su *Universidad virtual*, en 2005 se crean *Clavijero Veracruz* (2005) y *Polivirtual* (IPN), la *Universidad Virtual de Guanajuato* en 2007, en 2009 la *Universidad Abierta y a Distancia de México*, para 2011 y 2012 las *Universidad Virtual de Michoacán* y la *Universidad Digital del Estado de México*, respectivamente (García Palacios, 2015).

En la actualidad son 2,883 universidades públicas y privadas que se encuentran en esta modalidad como se presenta en el Mapa 1.

En el ciclo escolar 2020-2021, de las 2,883 IES con registro oficial, 623 universidades son públicas y 2,260 privadas, estas últimas representan el 78.4% a nivel nacional y atienden el 35% de la cobertura en la matrícula escolar. Todas ellas se vislumbran como los competidores más innovadores que no sólo ofrecen la educación tradicional en las aulas, sino que también a distancia. El Estado de México es la entidad con mayor cantidad de universidades y en segundo lugar se encuentra la Ciudad de México.

### Categorías de adoptantes

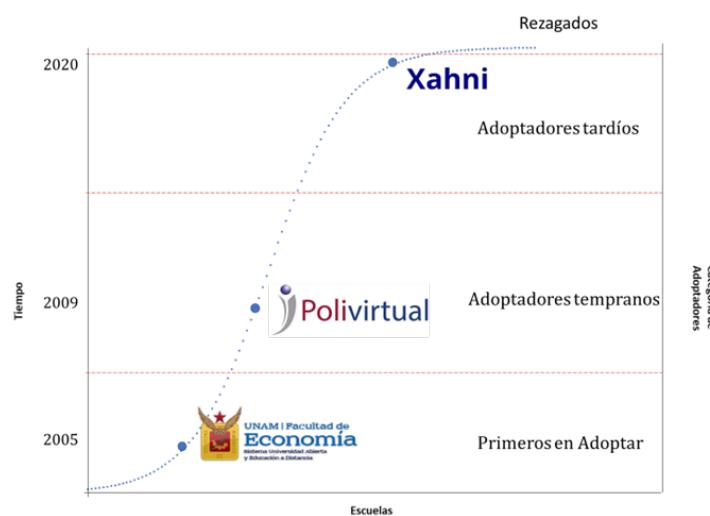
Como parte importante del proceso de difusión se debe de conocer el momento en que cada una de IES adoptó innovaciones que les permitirá brindar educación a distancia según Rogers (2003), que uno de sus principios fundamentales señala que las innovaciones se difunden más rápido cuando los adoptantes potenciales tienen ejemplos claros de cómo la innovación está funcionando para otros, en particular para aquellos en su grupo de pares. Las categorías de adoptantes están presentadas en la figura 4 en el eje de las Y se considera el tiempo de adopción de las tecnologías, mientras que en el eje de las X se ilustran las Instituciones analizadas.

**Mapa 1**  
**Universidades públicas y privadas en modalidad no escolarizada**



Fuente: elaboración propia con datos del Sistema Nacional de Información Estadística ciclo escolar 2020-2021

**Figura 6**  
**Categoría de adoptantes-Escuelas**



Fuente: elaboración propia, con base en las respuestas de entrevistados

La Facultad de economía – UNAM fue, de las tres instituciones, los primeros en adoptar, fue pionera en ofrecer la modalidad educativa a distancia, todo ello al margen de alguna instrucción que diera la UNAM a nivel institucional con el fin de resolver la problemática del rezago escolar de los alumnos que se encontraban en el SUA (Gaceta UNAM, 2018).

En el caso de la ESCA Tepepan, queda dentro de la categoría de adoptante de mayoría temprana ya que oferta la educación a distancia utilizando plataformas tecnológicas desde 2009, lo cual ocurrió con mayor rapidez respecto a lo hecho en otras escuelas pertenecientes al Instituto, dentro del IPN se habían identificado los beneficios y experiencias que ofrecían la modalidad de educación a distancia y simultáneamente existían las condiciones de apertura e interés por las nuevas ideas en la educación (Gaceta Politécnica, 2016).

Dentro de las acciones de la UAM Lerma encaminadas a llevar la licenciatura en educación de tecnologías digitales a la modalidad no escolarizada son por iniciativa de los integrantes del departamento ya que los propios temas de la licenciatura lo exigen, sin embargo, por la normatividad de la UAM lo impide, por tal motivo, el departamento de estudios culturales incluyó dentro de cada programa de estudios la siguiente leyenda: “Las sesiones podrán ser impartidas en ambientes tradicionales, abierto o virtual” (UAM Lerma, 2022). Según la teoría de difusión de Rogers, entre las características de los adoptantes rezagados destaca que su decisión de adoptar está determinada por las experiencias previas, su ideología y son reacios al cambio.

### **Problemática por resolver**

Las organizaciones educativas tienden a tomar decisiones de cambios organizacionales a través de comités especializados, consejos escolares, o a través de comisiones; pocas veces se dan cambios de forma unilateral promovidos exclusivamente por orden de los directores o rectores, ya que al ser instituciones públicas están sometidas a una decisión colectiva. Las características organizacionales de las tres Instituciones estudiadas en este trabajo son diferentes, la UNAM y la UAM son universidades autónomas y el IPN es una institución descentralizada. Esto repercute en las formas de trabajo, ya que cada decisión que involucre cambios internos es diferente en cada institución. Ver figura 5.

Una vez que cada escuela identificó que una tecnología resuelve un problema específico y

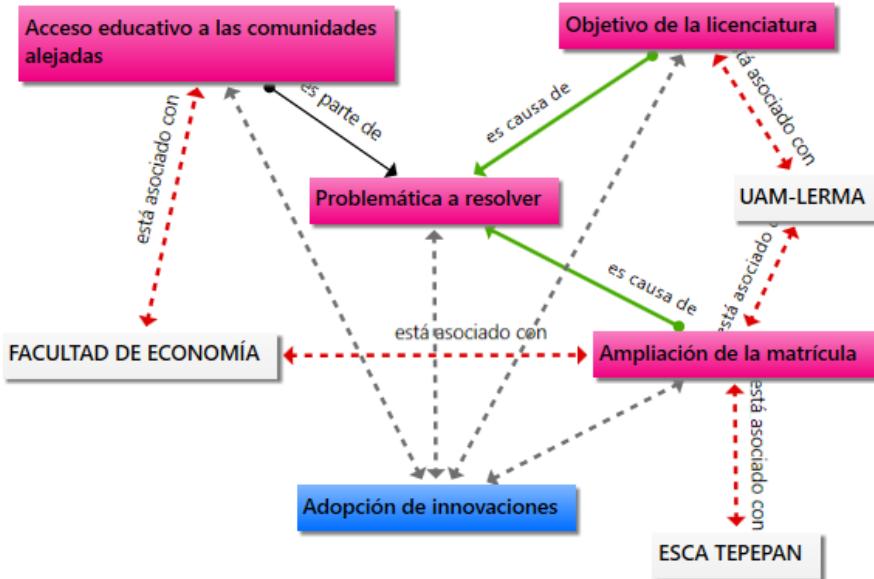
sopese sus ventajas relativas, se tomará la decisión de aceptar o rechazar la innovación. En el caso de la Facultad de economía se trataba del rezago estudiantil y la deserción escolar, y años después, 2005, por decisión del rector en turno al incorporar un grupo de escuelas que brindan la modalidad a distancia a fin de llevar la universidad a las comunidades alejadas.

En el caso del IPN al ser un organismo descentralizado de la Secretaría de Educación Pública (SEP), tiene características diferentes y cada decisión depende en mucha medida de la parte directiva, porqué es quien toma las decisiones. Y es a partir de esta decisión, en el 2008 que la ESCA Tepepan se incorpora al proyecto y ofrece en el 2009, tres licenciaturas en la modalidad a distancia, entre ellas comercio internacional.

En el caso de la licenciatura en educación y tecnologías digitales, las características que tiene la UAM como universidad autónoma y la propia dinámica que ocurre en cada una de sus instituciones, propicia una reciente adopción de tecnologías que permiten la educación a distancia. Derivado de que la legislación de la UAM no permite la modalidad no escolarizada la Licenciatura en educación y tecnologías digitales no se puede ofrecer, difundir y promover como si fuera una licenciatura que se puede impartir de maneras virtuales, semipresenciales y/o a distancia. Para 2020 considerando las circunstancias de la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19 y la aplicación del Proyecto Emergente de Enseñanza Remota (PEER), surge para continuar con la formación de alumnos, a fin de procurar la continuidad de la formación universitaria (UAM-Comité de Innovación Educativa, 2022).

El 19 de octubre de 2021 el Dr. José Antonio De los Reyes Heredia Rector de la UAM y el Colegio Académico consideró la creación del Programa de Transición de Enseñanza en la Modalidad Mixta de la UAM (PROTEMM), el cual inició su operación a partir del trimestre 21 Otoño, el 8 de noviembre. Este programa plantea las estrategias por la que la UAM combina la modalidad presencial controlada con la modalidad remota, de acuerdo con las necesidades de cada unidad académica otorgando certidumbre a la planeación académica en la modalidad mixta, ya que permite abrir opciones para la formación del alumnado y alternativas para apoyar el desarrollo de la docencia (Universidad Autónoma Metropolitana, 2021).

**Figura 7**  
**Categoría de adoptantes-Escuelas**



Fuente: elaboración propia, con base en las respuestas de entrevistados

## Conclusiones

Respecto al objetivo de la investigación, cada una de las escuelas tenían la percepción de una problemática específica que crea la necesidad de adoptar una tecnología o innovación que la resuelva. Dicha problemática se refiere a la ampliación de la matrícula escolar, en este caso se utiliza la educación a distancia como un medio de llevar educación a nivel licenciatura a aquellos estudiantes que ven en esta modalidad, una opción de terminar sus estudios universitarios; adicional a esto, en el caso de la UNAM también buscaba dar acceso educativo a las comunidades alejadas de la educación universitaria; en el caso de la UAM Lerma otro de los motivantes que impulsan la adopción es que, al tratarse de una licenciatura en educación y tecnología digitales era primordial involucrar a los estudiantes en el uso de dichas tecnologías, es decir, es el objetivo propio de la licenciatura.

En el caso de la UNAM la decisión se da por la autoridad, en 2004 por decisión del Rector en turno el Dr. Juan Ramón de la Fuente que solicita crear los primeros programas en la modalidad a distancia entre ellos economía. Del mismo modo, en el IPN el Dr. José Enrique Villa Rivera que

era en ese momento el Director General del Instituto en el año 2008 a través de la creación de la Unidad Politécnica de Educación Virtual la UPEV, se generan los mecanismos para incorporar las primeras licenciaturas en dicha modalidad y el 2009 la ESCA Tepepan oferta en la modalidad no escolarizada la Licenciatura en Comercio Internacional entre otras más. A diferencia de las anteriores dos instituciones, en la UAM Lerma la decisión se da de manera individual, tomada los profesores que integran el Departamento de Estudios Culturales de la licenciatura en Educación y Tecnologías Digitales al decidir como departamento incorporar una leyenda en sus programas de estudio que determinadas Unidades de Enseñanza Aprendizaje (UEA) sean impartidas de manera virtual o semipresencial y es así que en 2019 se crea un grupo piloto integrado por 10 estudiantes en la modalidad semipresencial.

De acuerdo con el momento de decidir adoptar las tecnologías permiten brindar educación a distancia las instituciones son categorizadas en el tipo de adoptante que le corresponde de acuerdo con el tiempo en la Facultad de economía como los primeros adoptantes, en el caso de la ESCA Tepepan Adoptantes tempranos y por último la UAM Lerma en adoptantes tardíos.

Finalmente, de acuerdo con la fase de adopción la Licenciatura en educación y tecnologías digitales se encuentra en la fase de iniciación ya que esta fase se caracteriza por la recopilación de información, conceptualización y planificación para la adopción, existe un acercamiento previo con la tecnología y un uso inicial.

En el caso de la Licenciatura en economía de la Facultad de economía se encuentra en la fase de implementación, caracterizada porque la estructura organizativa es modificada para la adopción, se crean áreas, departamentos y jefaturas que facilitan la adopción.

En el caso de la Licenciatura en comercio internacional de la ESCA Tepepan de acuerdo con las respuestas de las entrevistadas se encuentran en la fase de adopción exitosa, que se caracteriza por una rutinización de la tecnología, su uso es tal, que se convierte en un elemento continuo de las actividades de la institución y de uso continuo por todos los integrantes, la tecnología pierde su identidad.

## **Bibliografía**

- Álvarez Gómez, M., González Romero, V. M., Morfin Otero, M., & Cabral Araiza, J. (2005). *Aprendizaje en línea*. México: Centro Universitario de la Costa. Universidad de

Guadalajara.

- Babbie, E. (2000). Fundamentos de la investigación social. México, D. F. International Thompson Editores.
- Barraza, M. A. (2005). "Una conceptualización comprehensiva de la innovación educativa". *Innovación Educativa*, 19-31.
- Bates, M., Manuel, S., y Oppenheim, C. (2019). "Models of Early Adoption of ICT Innovations in Higher Education". <https://hdl.handle.net/2134/2654>, 3-12.
- Bess, J., y Dee, J. (2008). Understanding College and University Organization: The state of the system. Stylus Publishing.
- Bosco Hernández, M. D., y Barrón Soto, H. (2008). "La educación a distancia en México: narrativa de una historia silenciosa". México: SUAFyL, UNAM.
- Brown, S. A., & Venkatesh, V. (2003). "Bringing non-adopters along: The challenge facing the PC industry". *Communications of the ACM*, 46(4), 76-80.
- Burns, T., y Stalker, G. M. (1994). The Management of Innovation. Oxford University Press.
- Cai, Y. (2017). "From an Analytical Framework for Understanding the Innovation Process in Higher Education to an Emerging Research Field of Innovations in Higher Education". *The Review of Higher Education*, 585–616.
- Casanovas, I. (2010). "Exploring the Current Theoretical Background about Adoption until Institutionalization of Online Education in Universities: Needs for Further Research". *Electronic Journal of e-Learning*, 73-84.
- Christensen, C., y Eyring, H. (2011). The Innovative University: Changing the DNA of Higher Education from the Inside Out. San Francisco,: A Wiley Imprint.
- Clark, B. R. (1983). The Higher Education System: Academic Organization in Cross-National Perspective. California: University of California Press.
- Creswell, J. W., y Creswell, D. J. (2017). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage publications.
- Damanpour, F. (1991). "Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators". *The Academy of Management Journal*, 555-590.
- Frambacha, R., y Schillewaert, N. (2002). "Organizational innovation adoption: a multi-level framework of determinants and opportunities for future research". *Journal of Business*

- Research, 163-176.
- Furst-Bowe, J., y Bauer, R. (2008). "Application of the Baldrige Model for Innovation in Higher Education". *New Directions for Higher Education*, 5-14.
- Gaceta Politécnica. (2007). "Acuerdo por el que se expediten los Lineamientos para la Operación del Ingreso, Trayectoria Escolar, Permanencia y Egreso en los Niveles Medio Superior y Superior en las Modalidades No Escolarizada y Mixta del Instituto Politécnico Nacional". *Gaceta Politécnica Número Extraordinario 665*. Distrito Federal: Instituto Politécnico Nacional.
- Gaceta UNAM. (2018). "Acuerdo que Reorganiza la Estructura Administrativa de la UNAM". CDMX: UNAM.
- García Palacios, E. (2015). "La Educación a Distancia en México: Una nueva realidad universitaria". *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 7(14), 2.
- Garza, A. (1996). Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales. México: El Colegio de México.
- Macías, A. B. (2005). "Una conceptualización comprehensiva de la innovación educativa". *Innovación educativa*, 5(28), 19-31.
- McAnally-Salas, L., & Organista Sandov, J. (2007). "La educación en línea y la capacidad de innovación y cambio de las instituciones de educación". *Apertura*, 82-94.
- Moser, F. (2007). "Faculty Adoption of Educational Technology". *Educause Quarterly*, 66-69.
- O'Banion, T., Weidner, L., & Wilson , C. (2010). "Who Are the Innovators?" *Academic Journal Article*, 1-19.
- Ragin, C. C. (2007). *La Construcción de la Investigación Social: Introducción a Los Métodos y a Su Diversidad*. Siglo del Hombre editores.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. New York: FreePress.
- SEP. (2020). Sistema Nacional de Información Estadística Educativa. Reporte de indicadores de educación
- Smith, K. (2012). "Lessons learnt from literature on the diffusion of innovative learning and teaching practices in higher education". 173–182, *Innovations in Education and Teaching International*.
- Taylor, S., y Bogdan. , R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Vol. 1.

Barcelona: Paidós.

Tierney, W., & Lanford, M. (2016). "Conceptualizing Innovation in Higher Education". En M. B. Paulsen, Higher Education: Handbook of Theory and Research (págs. 1-40). Pennsylvania: Springer.

Torres León, M., & López Enríquez, C. (2015). "Modalidades, sistemas y opciones educativas en México, ¿es posible un acuerdo de bases conceptuales?" En J. Zubieta García, & C. Rama Vitale, La Educación a Distancia en México: Una nueva realidad universitaria (págs. 17-32). CDM: Observatorio de la Educación Virtual.

UAM Lerma. (16 de 04 de 2022). División de Ciencias Sociales y Humanidades. Obtenido de <http://www.ler.uam.mx/es/UAMLerma/licEduTecDig>

UAM-Comité de Innovación Educativa. (29 de 06 de 2022). UAM Virtual. Obtenido de <https://www.uam.mx/educacionvirtual/uv/peer.html>

Universidad Autónoma Metropolitana. (2021). "Informe anual de actividades". CDMX: UAM.

White, S., & Glickman , T. (2007). "Innovation in Higher Education: Implications for the Future". New Directions for Higher Education, 97-195.

Yin, R. K. (2009). Case study research: Design and methods. Sage publications.

## **Anexo**

### **Cuestionario semiestructurado para entrevista cualitativa explicativa**

*Presentación 1min.*

*Propósito. Esta entrevista se realiza para una investigación doctoral con el objetivo de analizar el proceso de adopción de innovaciones para la educación a distancia en las IES cómo la utilización de nuevas tecnologías que permiten tener un campus virtual. La información proporcionada por usted es absolutamente confidencial y sólo será empleada para fines de análisis en la investigación doctoral.*

**Primera parte:** Sobre el proceso de adopción de innovaciones para la educación a distancia. La definición de adopción de innovaciones para la educación a distancia es el uso e implementación tecnologías (innovaciones) y que se emplea para propiciar el proceso educativo, se considera innovación por que se percibe como nueva en la IES.

#### **INFORMACIÓN GENERAL**

Nombre:

Área:

#### **PROCESO DE ADOPCIÓN**

1. Para comenzar nuestra entrevista, me puede decir, ¿Qué es la educación a distancia y cuál es su importancia?

2. ¿Qué tecnologías y medios se usan para brindar la educación a distancian?

3. Considerando el concepto adopción de innovaciones, ¿qué problemática existía a resolver? ¿Cuál o cuáles fueron?

4. ¿Qué elementos externos influyeron en la adopción de tecnologías que permiten la educación a distancia?

*Opción múltiple:*

- a) Ventaja relativa que proporciona la tecnología
- b) Compatibilidad con las necesidades o problemáticas de la institución,
- c) Complejidad, *vista como el grado en que una innovación se percibe como relativamente difícil de entender y usar*
- d) Capacidad de ser probada, *tuvieron oportunidad de utilizarla y decidir con base a la experiencia*
- e) Observabilidad, *los resultados de otras IES fueron visibles*
- f) Otro:

5. ¿Existen/ron obstáculos a los que se han enfrentado desde la adopción hasta ahora?

6. *Considerando la circunstancia actual sobre la contingencia sanitaria provocada por el COVID 19*, la adopción previa de tecnologías que permitan la educación a distancia facilitó el traslado a la educación virtual o también llamada en línea.

7. ¿Cuáles considera son las perspectivas de cambio hacia el futuro de la educación a distancia?

## **Construcción de un habitus científico en programas de doctorado. Papel de la educación en pandemia por Covid-19**

## **Construction of a scientific habitus in doctoral programs. Role of education in the Covid-19 pandemic**

*Marien León Baro\**

**Resumen:** Los procesos de formación en investigación se conciben como el aprendizaje de un oficio que tiene lugar dentro y fuera del aula, en un proceso de enculturación e inmersión en una comunidad de práctica que cobra características distintas en diferentes áreas disciplinares. Con el fin de conocer sobre sus experiencias en los procesos de formación en la investigación, se llevó a cabo 12 entrevistas a profundidad a estudiantes de último año de estudios doctorales de la Universidad de Sonora de posgrados adscritos a las ciencias exactas y ciencias sociales.

**Abstract:** Research training processes are conceived as learning a trade that takes place inside and outside the classroom, in a process of enculturation and immersion in a community of practice that takes on different characteristics in different disciplinary areas. In order to learn about their experiences in the research training processes, 12 in-depth interviews were conducted with final-year doctoral students at the University of Sonora, postgraduates assigned to the exact sciences and social sciences.

Palabras clave: Posgrado; Habitus; Formación.

Generalmente, los programas de posgrado se relacionan con la producción de la tesis y la obtención del grado, pero esta postura se olvida de todo aquello que hace posible ese trabajo (Sánchez, 2007). Por lo tanto, hay que asumir que los procesos de formación para la investigación son diversos y complejos, ya que en ellos se conjugan diferentes factores internos y externos al sujeto: individuales, culturales, sociales, políticos y económicos (Ortiz, 2010), que se involucran en un dinamismo particular dado el contexto institucional, social y personal desde el momento en que el estudiante se incorpora al programa hasta que culmina con la obtención del grado (Arredondo, Sánchez, 2004; Piña y Pontón, 1997).

---

\* Doctora en Ciencias Sociales, Universidad de Sonora, líneas de investigación: calidad educativa, inclusión, liderazgo, formación profesional, Universidad de Sonora, marien.leon@unison.mx

Durante la trayectoria académica en el posgrado, “se realizan diferentes actividades pedagógicas razón por la cual los autores conceden gran peso a la vida cotidiana en la institución” (Sánchez, 2007:4). Por lo que se considera como un factor determinante que el futuro investigador logre una adecuada integración académica y social, a partir de la intensidad y frecuencia de los intercambios entre los sujetos y cuanto más lo sean, mayores son las probabilidades de una mejor formación y eficiencia terminal. Mucho de esto tendrá que ver con el vínculo principal establecido durante este proceso de formación, el de tutor-tutorado (Moreno, 2003; Torres, 2014; Moreno, Jiménez y Ortiz, 2011).

La interacción y acompañamiento del tutor, cargado de sus conocimientos, habilidades y competencias investigativas, van moldeando e influenciando en los formandos ciertas características del oficio del investigador (Colina, 2007); impregnadas por los valores, creencias, actitudes y prácticas propias del tutor y su grupo de investigación, y por supuesto, de un campo disciplinar específico, “en el que se socializa cierta tradición científica de conocimientos, y se desarrolla e interioriza un habitus disciplinario” (Bourdieu, 2003).

Como resultado de ese acercamiento con el tutor, con los pares, con la planta académica del posgrado y otros agentes durante los procesos pedagógicos y de socialización, el doctorando desarrolla de manera progresiva identificaciones con el oficio científico y va adquiriendo cierto compromiso personal y de autoexigencia, que una vez apropiados por él durante su trayectoria académica, va incorporando disposiciones en la que divergen sus características personales y aquellas relacionadas con la práctica de la investigación científica (Torres, 2017).

El interés en la presente investigación es profundizar en la intimidad de los procesos de formación de investigadores donde a través de la narrativa de la trayectoria académica y biográfica de los estudiantes de último año doctoral se logren identificar los elementos que consideran han sido facilitadores u obstaculizadores en las dinámicas propias del campo disciplinar investigativo para incorporar en ellos disposiciones relativas al oficio del investigador. Obteniendo una mirada holística al respecto del capital humano en formación próximo a integrarse al campo laborar de nuestro país.

Se concibe a la formación en investigación como el aprendizaje de un oficio que tiene lugar dentro y fuera del aula, en un proceso de enculturación e inmersión en una comunidad de práctica que cobra características distintas en diferentes áreas disciplinares (Fernández Fastuca, 2016).

Durante dicho proceso se adquieren conocimientos y se desarrollan capacidades, destrezas, actitudes y valores que le permiten a la persona realizar investigaciones que aporten al desarrollo de la ciencia y la tecnología de nuestro país (Lozoya & Ocampo, 2019).

En ese proceso, los estudios doctorales constituyen la etapa inicial, formal y sistemática de formación. Aunque la formación como investigador puede comenzar antes de ingresar al doctorado y, sin duda, prosigue luego de concluido. En tanto proceso educativo sistemático y formal, es un hito esencial en la formación de investigadores. Aquí proponemos una mirada holística del proceso formativo (no centrada exclusivamente en la dirección de tesis, los talleres de tesis o en la actividad del equipo de investigación).

### **Teoría del capital cultural y el habitus de Bourdieu en los procesos de formación doctoral.**

La teoría de los campos de Bourdieu, nos describe y explica con gran profundidad estos procesos de formación, donde entran en interacción los conceptos de Campo, Capital cultural y Habitus, centrales para la presente investigación. Con respecto a esta base teórica, Sánchez (2007) realiza una investigación en la que analiza entrevistas de 24 estudiantes y egresados de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) triangulando las entrevistas de 10 tutores y el coordinador del programa, para explicar los procesos que viven los estudiantes de posgrado durante su trayectoria académica y que constituyen en su conjunto la probabilidad de su graduación. Señala que los estudiantes transitan por cuatro procesos interrelacionados entre sí durante su trayectoria:

1) Incorporación, es la fase de ingreso al programa y de integración a la vida académica y social (Pontón y Jasso, 2000). Se refiere a los contactos que establecen los individuos para entrar a un grupo y permanecer en él. El éxito de esta fase depende del ajuste entre las cualidades y características que la institución demanda del estudiante, respecto a su biografía, sus características personales y las expectativas de lo que la institución le ofrece (Pontón y Jasso, 2000). Si alguno de estos elementos es incongruente, se dificulta la incorporación y las posibilidades de formación y graduación se reducen.

En esta etapa, es importante indagar precisamente sobre el proceso de ajuste que sufren los estudiantes al momento de entrar en el juego del campo científico a partir de sus recursos personales y sociales dispuestos en sus capitales, cultural, social y económico.

2) Socialización, destaca la importancia de transmitir e incorporar el oficio y el habitus de investigador (Piña, 2004); proceso de socialización que da marcada importancia al establecimiento de lazos y relaciones entre los miembros del posgrado (conformación de capital social), como medios que favorecen el intercambio de conceptos y conocimientos que contribuyen a la conversión de la persona en un sujeto con capital cultural específico, como podría ser un maestro. (Maffesoli, 1990). La socialización como medio para la incorporación de valores, conocimientos y prácticas que permiten a los estudiantes integrarse a un grupo e ir construyendo saberes que coadyuven a su formación y desarrollo del trabajo recepcional, pues se considera que es la parte que incide más en la graduación, sin soslayar la importancia de los vínculos para la integración.

Queda claro, que al grupo de académicos en el que se integran los estudiantes, repercute de manera significativa en sus procesos. Las dinámicas desarrolladas por las culturas disciplinares e institucionales influyen en la formación de los investigadores. Serán parte de interacciones socio-académicas que median la incorporación de conocimientos, prácticas y valores relacionados al campo de la ciencia a partir de la posición desde donde se mueva el estudiante y su grupo tutorial, así como el uso que haga de los vínculos para moverse en el juego, sin dejar de lado, la participación activa y estratégica del estudiante en su proceso.

3) Tutoría, transmisión de saberes teóricos, prácticos y éticos que ayudan al desarrollo del trabajo recepcional (tesis). Sánchez Puentes (2000), distingue cuatro tipos de tutoría, con base en el propósito de ésta: 1) formar investigadores, 2) enseñar a investigar, 3) elaborar la tesis y 4) apoyar la trayectoria escolar.

La primera se refiere a la transmisión del oficio de investigador, que sólo puede darse de forma artesanal a través del aprendizaje directo del tutor con el estudiante en una investigación. Este proceso supone, de parte del tutor, conocimiento y experiencia en investigación, así como la habilidad pedagógica para enseñarlo de manera directa, a través de la participación del estudiante (Sánchez Puentes, 1987). Este perfil es utilizado sobre todo en posgrados de corte científico, donde los estudiantes se integran a proyectos de investigación y la guía del tutor involucra actividades para esa integración, así como para apoyo en la trayectoria académica y el desarrollo de la tesis.

La segunda forma de tutoría se relaciona con la formación en el área de investigación. Constituye una orientación sobre las diferentes opciones y métodos para investigar, en la que el aprendizaje no es directo ni práctico.

El tercer tipo es el que normalmente se asocia con la figura de asesor, que tiene como tarea dirigir al estudiante en el desarrollo de un trabajo recepcional, labor que normalmente se refiere a la lectura crítica de los avances de investigación.

Finalmente, el cuarto tipo es el apoyo en la trayectoria escolar, que consiste en proporcionar al estudiante un soporte para elegir actividades de formación. La dirección académica adecuada en la trayectoria escolar, la elaboración de la tesis y la formación en investigación, de alguna manera coadyuvan a la graduación.

4) Graduación, “se refiere a las condiciones y los requerimientos institucionales: permanencia, acreditación y certificación necesarios para obtener el grado. Su éxito depende de los tres procesos anteriores”.

La graduación depende de la articulación de estos procesos y el ajuste entre las características de los agentes, las condiciones institucionales y los programas de estudio. Sin embargo, no queda clara la forma en que se crean en los individuos las motivaciones para tener mayor o menor propensión a graduarse ni sobre la transmisión de usos, saberes y costumbres que permiten la integración académica y social de los estudiantes. Por ello, se acude a los planteamientos de Bourdieu (1987, 1988, 1991) sobre la Teoría de los campos y el concepto de habitus, para entender la forma en que se pueden realizar los procesos de integración o exclusión.

La Teoría de los campos es una construcción teórica constituida por una triada de elementos: campo, capital y habitus (Wacquant, 2004). De ella se rescatan aquí algunos elementos que ayudan a comprender la graduación como proceso de formación.

En la misma línea de ideas, Torres (2014), desarrolla una investigación sobre el papel del tutor en la formación del habitus científico en estudiantes de Doctorado de Educación de la Universidad de Guadalajara. Su análisis, desde los discursos de estudiantes y tutores (casos), deja entrever todos esos elementos anteriormente mencionados y que van interactuando de manera dinámica en la construcción de un habitus científico al identificarse con el oficio del investigador.

Ya que por un lado se encuentran las demandas del programa de estudios, los compromisos al formar parte del Sistema Nacional de Posgrados de CONACYT (SNP), las posturas metodológicas de las prácticas pedagógicas, como la exigencia académica y las concepciones de los tutores al respecto de su función en la formación de los estudiantes, etc. y, por otro lado, el capital cultural incorporado de los agentes de formación y el compromiso e integración a dichas

prácticas.

Sobre la base de estas consideraciones, la noción de campo es fértil para este fin, puesto que se relaciona de manera directa con aquellos ámbitos profesionales como la investigación científica, que involucran un mínimo de prestigio y demandan a sus pertenaires el dominio de un capital específico para el ejercicio profesional de su práctica, susceptible de ser organizado en espacios de competencias y luchas por la conquista de tal prestigio y la posesión de dicho capital.

De forma similar, la noción de habitus (o capital cultural en estado incorporado), resulta ser un concepto productivo, puesto que, como lo señala Bourdieu, permite recuperar el carácter activo e histórico del agente (sobre su trayectoria), la relatividad de sus estructuras cognoscitivas o esquemas mentales, reintroduce la experiencia inmediata de los agentes con el objetivo de explicar las disposiciones o categorías de percepción, apropiación y evaluación que guían desde dentro sus acciones y tomas de posición; en síntesis, se encarga de explicar el origen de esos esquemas cognoscitivos y su relación con las estructuras externas de la sociedad.

El capital cultural puede existir bajo tres formas: en el estado incorporado, es decir, bajo la forma de disposiciones duraderas del organismo, (también conocido como habitus); en el estado objetivado, bajo la forma de bienes culturales, cuadros, libros, diccionarios, instrumentos, maquinaria, etc., y finalmente en el estado institucionalizado, como forma de objetivación muy particular, porque tal como se puede ver con el título escolar, confiere al capital cultural —que supuestamente debe de garantizar— las propiedades totalmente originales.

El habitus, refiere Bourdieu (1999, p. 197), es un sistema de disposiciones a ser y hacer, resultado de la incorporación de las demandas y necesidades sociales que, a su vez, estructuran esquemas mentales que determinan la forma de percibir, pensar y actuar. Sin embargo, refiere el autor, el habitus no debe verse necesariamente en un sentido determinista, ya que para que el determinismo se ejerza sin restricciones, el individuo debe estar desinteresado por completo en el análisis de sus prácticas y pensamientos (Colina, 2008). En este sentido, se reconoce en los estudiantes, la voluntad para incorporarlo y ser parte de las dinámicas y formas de trabajo dentro del campo.

Cabría señalar, que lo que mantiene a un estudiante dentro de las dinámicas de formación para la investigación varían en su origen. Pero, sobre todo, de su capacidad para mejorar e incrementar su capital cultural en relación a las necesidades y exigencias del posgrado, así como

consolidar su trayectoria dentro del mundo académico, estableciendo vínculos entre los agentes del campo. Por lo que, sus disposiciones, pueden cambiar, modificarse o acentuarse según sean sus experiencias y el interés o necesidad que marquen su trayectoria.

Es decir, el proceso no es determinante, el hecho de pasar por un proceso de formación para la investigación, no garantiza que todos los estudiantes adquieran al mismo nivel de habilidades investigativas o desarrollos trayectorias similares, puesto que no inician con igualdad de condiciones socioculturales (Colorado, 2009). Por lo que, se reconoce, la voluntad del estudiante y los demás agentes para incorporar ciertas disposiciones o para la creación y consolidación de vínculos académicos, que puede suceder de modo inconsciente o como parte estratégica del juego. Y según vaya incrementando sus capitales, su habitus también se verá afectado, en caso contrario, si sus capitales y habitus no corresponden a las necesidades para mantenerse en una buena posición, se reduce la posibilidad de seguir una carrera fructífera en la investigación. O al menos la retrasa y entorpece.

Es importante reconocer que el habitus de un individuo no es algo aislado de sí mismo. En realidad, está íntimamente relacionado con todas las características de los capitales económicos, culturales y sociales que posee el individuo, por lo que un cambio en uno de estos capitales requiere cierta transformación en las disposiciones que conforman el habitus. Es decir, la probabilidad de un cambio de habitus depende de la flexibilidad o posibilidad de transformar cada uno de los elementos (capitales, habitus, campo) estrechamente relacionados.

En este dinamismo durante los procesos de formación, el campo científico es donde se desarrollan los futuros investigadores, y es ahí donde se alimenta o ayuda a extinguir ciertos habitus latentes en los estudiantes. Es decir, y como se ha mencionado anteriormente, las estructuras que conforman el habitus pueden modificarse, pero nunca radicalmente, puesto que dependen de sus capitales y otros recursos que les ayuden a ajustarse a las demandas del campo si así lo deciden, desde la reflexión y análisis de sus disposiciones y la ejercitación de las estructuras, lo que implica un contra adiestramiento.

Sin embargo, hay que tomar en cuenta que “el habitus como sistema de disposiciones a ser y hacer es una potencialidad, un deseo de ser que, en cierto modo, trata de crear las condiciones de su realización y, por lo tanto, de imponer las condiciones más favorables para lo que es” (Bourdieu, 1999, p.197).

Continuando con la idea anterior, los doctorandos en formación traen consigo ciertas expectativas, impulsadas por diferentes factores y al encontrarse con la realidad del campo científico, en el contexto particular de su institución, pueden causar un desfase que pone al estudiante a enfrentar situaciones en las que su capital cultural, económico y social, así como su habitus, resultan de gran consideración en su resolución en la formación de una trayectoria en la carrera del investigador. Entonces, el factor individual/psicológico tiene un papel importante en la toma de decisiones para el involucramiento en el oficio y las cualidades, prácticas y valores que interiorizará en el proceso.

### **Marco Metodológico**

Por sus características, este enfoque no puede generalizar sus resultados como sucede en la investigación cuantitativa, puesto que la interpretación de los datos solamente tiene sentido dentro del contexto específico en el que tiene lugar dicho fenómeno (Bisquerra, 1989). Para el caso que ocupa el presente estudio, se parte del contexto en el campo científico, con dinámicas y estructuras inherentes a los fenómenos que ahí se manifiestan. Por lo que resulta pertinente analizar las experiencias de los estudiantes de los diferentes programas de posgrado, donde se espera recuperar, desde sus narrativas, su trayectoria de formación para la investigación que den luz sobre aquellos elementos que intervienen en las interrelaciones multidimensionales durante sus procesos de incorporación de un habitus científico durante su formación doctoral.

### **Participantes**

En la etapa de levantamiento de datos, se contó con la colaboración voluntaria de 12 estudiantes activos inscritos en su último año de estudios en programas de doctorado de las áreas de conocimiento en Ciencias Exactas y Ciencias Sociales (que estuvieran dentro del SNP de CONACYT) de una Universidad del Noroeste de México.

**Cuadro 1. Participantes de investigación**

<b>Programa de doctorado en:</b>	<b>Cantidad de alumnos participantes</b>
Matemáticas	1

Nanotecnología	2
Psicología	4
Ciencias Sociales.	5

Fuente: elaboración propia

## Procedimiento

Ubicándonos en la Universidad de Sonora, se revisó en su página oficial los posgrados que se ofertaban al momento de la fase metodológica, y se seleccionaron los programas dentro de los Departamentos de Ciencias Exactas como de Ciencias Sociales, aquellos que ofrecieran tanto maestría como doctorado y estuvieran dentro del Sistema Nacional de Posgrados (SNP) de CONACYT como un criterio con probabilidad de que los participantes hayan realizado tanto sus estudios de Maestría como de Doctorado en el mismo programa, como una formación integral y se encuentren bajo las regulaciones de calidad al otorgarles Beca CONACYT de tiempo completo a sus estudios. Con respecto del Departamento de Ciencias Exactas, 4 programas contaban con las características delimitadas, del Departamento de Ciencias Sociales, solo 3 programas doctorales.

Debido a las condiciones de acceso a la universidad a causa de la pandemia a nivel mundial por COVID-19, como primer acercamiento, se les envió un correo a los coordinadores de los posgrados que contaban con los criterios de inclusión antes mencionados (7 doctorados). Además de contar con corte generacional en su último año de estudio), invitándoles a participar en el proyecto de investigación, describiendo el propósito, la relevancia del tema y de la aportación de la colaboración de sus estudiantes de último año doctoral. En un primer momento, solo un coordinador mostró disposición inmediata a participar; al no recibir más respuestas, se les hizo llegar nuevamente los correos a los coordinadores, finalmente aceptaron participar en el proyecto los programas de Doctorado en Matemáticas, Doctorado en Nanotecnología, Doctorado en Psicología y Doctorado en Ciencias Sociales. Una vez contando con la colaboración de los coordinadores, se nos facilitaron los correos de los estudiantes para invitarlos a participar en la etapa de levantamiento de datos para el proyecto, se les describió el propósito del proyecto y de su participación en la entrevista; además, se les indicó las condiciones para formar parte de la investigación. Los estudiantes interesados mandaron correo para agendar el encuentro. A ellos se les envió una carta de consentimiento informado donde se les señalaba que su participación era

voluntaria, anónima y confidencial, además de mencionar una posible segunda sesión de entrevista para profundizar en aspectos focalizados, cumpliendo con el criterio de saturación; aceptaron las condiciones al enviarla firmada con su nombre. En total se agendaron 12 entrevistas; (1) Matemáticas, (2) Nanotecnología, (4) Psicología y (5) Ciencias Sociales. Todos solicitaron que se realizaran vía virtual por la plataforma de Google Meet.

En promedio, la duración de las entrevistas oscilaba entre hora y media y dos horas. La situación de entrevista, solían extenderse en aquellos temas que les eran más significativos en su proceso de formación

Se obtuvo el consentimiento de los participantes para la grabación de audio de la entrevista, por lo que se transcribieron en documento de Word para su posterior procesamiento de información en el programa ATLAS.ti versión 9.

Cada participante fue identificado por medio de un código en la transcripción de su entrevista, el cual facilitó el análisis en el sentido de reconocimiento de los elementos implicados en su proceso de formación del habitus científico a partir de los diferentes programas de doctorado. Ejemplo: (E11DCSM), el cual se incluye a final de casa fragmento de entrevista seleccionado para ilustración de caso en la sección de resultados.

(E1DMH) Donde los códigos significan:

E: entrevistado, 1: entrevistado 1: DM: Doctorado en matemáticas y H: hombre

### **Análisis de datos cualitativos.**

Los discursos de los estudiantes de doctorado fueron analizados desde las categorías previstas teóricamente además de la construcción de aquellas que emergieron a partir de la narrativa de sus experiencias de formación, tomando en cuenta su trayectoria de vida y la relativa a la profesional-académica.

El análisis de los datos empíricos se presenta por las categorías principales, señalando la resolución de los objetivos y siguiendo la trayectoria académica y personal de los participantes en el campo de la investigación científica.

### **Datos generales.**

Los participantes dieron un promedio de 33 años, siendo 10 mujeres y 2 hombres. De los doce

estudiantes, 4 tienen hijos y 6 de ellos se encontraban solteros en ese momento. En cuanto al estado civil, 4 casados, una estudiante en unión libre y una estudiante divorciada.

**Cuadro 2. Características de los participantes por programa doctoral**

Programa de posgrado	Participantes Código	Edad	Estado civil	Hijos
Matemáticas	Hombre (E4DMH)	27	Soltero	-
Nanotecnología	Mujer (E8DNM)	32	Casada	-
	Hombre (E5DNH)	38	Casado	-
Psicología	Mujer (E1DPM)	39	Unión libre	2
	Mujer (E3DPM)	27	Soltera	-
	Mujer (E2DPM)	37	Casada	2
	Mujer (E12DPM)	27	Soltera	-
Ciencias Sociales	Mujer (E6DCSM)	28	Soltera	-
	Mujer (7DCSM)	37	Casada	1
	Mujer (E10DCSM)	34	Soltera	-
	Mujer (E11DCSM)	41	Divorciada	1
	Hombre (E9DCSH)	29	Soltero	-

Fuente: elaboración propia

Se presentan a continuación los resultados más relevantes en diferentes apartados siguiendo una línea biográfica desde sus inicios en la investigación, incluso desde etapas académicas anteriores, así como momentos o personas que tuvieron influencia para que los doctorandos consideraran involucrarse en el campo de la ciencia y la investigación. Continuando por las experiencias de formación en su carrera profesional hasta el momento actual de estudio del último año doctoral, dando oportunidad a los estudiantes de recordar y reflexionar sobre lo vivido y resaltando aquello con mayor trascendencia para incorporar en ellos un habitus presente en el campo.

### **Experiencia académica y laboral previa a la investigación-posgrado.**

En este apartado, durante la entrevista, se indagó sobre su trayectoria académica iniciando en su formación universitaria (licenciatura, ingeniería, técnico), donde el doctorando narraba sus experiencias más significativas durante su formación disciplinar, reflejando sus condiciones familiares, económicas y personales que consideraban fueron fundamentales al ir orientando su

trayectoria hacia el ámbito de la investigación.

Se manifestaba en sus historias de vida, cómo iban enfrentando las adversidades a partir del uso de los recursos (capitales) de los que disponían en el momento, y a veces, incluso, cuando habrían de tomar decisiones estratégicas para alcanzar sus metas académicas y de logro personal, las cuales no siempre fueron fáciles. La forma en que se conjugaban elementos como su personalidad, como su capacidad intelectual, sus intereses y motivaciones, así como aspectos relacionados con el apoyo familiar, etc., eran de gran peso durante su crecimiento.

Es importante señalar que, en esa etapa de formación, inician la construcción de su vida independiente como adultos y se envuelven en la búsqueda de oportunidades de desarrollo personal y profesional, por lo que asumen una conciencia y responsabilidad en medida de sus experiencias y expectativas de vida. Aquí, las influencias en este camino y algunos eventos pueden marcar el rumbo de su trayectoria y posición dentro del campo, impactando, directa o indirectamente en los juegos de poder que persisten en su contexto.

Sucede algo muy curioso, que mi mamá hizo la maestría, entonces, yo conocí a la maestra (su actual tutora) por mi mamá y ya en la licenciatura, pues la fui conociendo más y de esos maestros que se hacen casi que amigos, pues que generan una confianza, así como un vínculo, un vínculo afectivo real de alumno-docente, y pues ella conoce a mi mamá y conoce mi trayectoria académica, y así me comentó de la maestría. (E12DPM)

Coincidentemente, en el discurso de la mayoría de los entrevistados, se identificó la presencia de una figura que alentó o influyó en el camino de la investigación. No necesariamente constituía un agente del campo académico-científico, algunos de ellos se encontraban dentro de sus círculos sociales, otros se presentaban en los medios de comunicación tradicionales, y algunos de los doctorandos, incluso se mostraban interesados en la investigación por el acercamiento a posturas teóricas que les eran afines.

...yo tenía como 6 años, y veía siempre el noticiero con mis papás...una vez pasaron un reportaje, creo que, de algo ambiental, pero el hombre que estaban entrevistando era un Doctor, de los que tienen doctorado, no de los otros, y me impactó tanto que se me quedó grabado...no recuerdo qué decían en el reportaje, pero se me quedó la imagen del doctor y

desde entonces quise ser doctora... (E11DCSM)

Vinculado a ello, uno de los elementos identificados con frecuencia como un facilitador o impulsor en su formación, es precisamente la convicción y apropiamiento como estilo de vida el desarrollarse dentro del campo de la ciencia y la investigación. Algunos planteándolo como un reto, otros como un deseo y otros desde una perspectiva de mejora de sus condiciones laborales y económicas.

En relación con el rango de tiempo entre la consecución de formación universitaria, sea en licenciatura o ingeniería, hacia los estudios de posgrado, varía entre los participantes, justificándose en su proyecto de vida y las circunstancias que los condicionaban a tomar otros caminos. Esto da evidencia de la trayectoria a veces interrumpida de cada uno de ellos; es interesante mostrar que no es preciso una formación corrida de niveles académicos para el éxito, sin embargo, podría ser un elemento de peso que impacta en las habilidades investigativas que mantengan la productividad se demanda.

...después que me titulé, pues en ese entonces no se trabajaba mucho la investigación, ni los maestros te incentivaban a hacer tesis, así que me titulé por experiencia profesional, ya después me puse a trabajar de lo que encontrara, estuve un tiempo en una empresa trabajando en lo administrativo y lo contable, muy poco tiempo, luego entré al INEGI a proyectos también, pero me casé y puse todo en pausa....cuando yo estaba embarazada, decidí que quería regresar a la escuela porque era como algo, una meta que me había planteado desde entonces, si tenía una hija “¿cómo le iba a decir que podía cumplir sus metas si yo no lo había hecho?”, entonces, fue cuando decidí que iba a regresar a cumplir mis sueños, se podría decir, que era una maestría, entonces, cuando mi hija tenía tres meses, ah pues por ese trayecto, pasé por un divorcio, me divorcié del papá de mi hija y decidí regresar a recuperar mis sueños. (E11DCSM)

En cuanto salí de la licenciatura ya estaba estudiando la maestría y lo mismo pasó con el doctorado, no quería dejar pasar tanto tiempo y enfriarme...después ya es más difícil agarrar el ritmo, porque es muy pesado y luego te salen más compromisos... (E12DPM).

Resaltar la condición humana dentro de los procesos de posgrado es vital para comprender las dinámicas. No solo se trata de procesos académicos, sino, también, personales. Convertirse en investigador, no es algo que solo sucede al estudiar los posgrados, es toda una construcción en el que se conjugan todos los aspectos de la vida de los estudiantes en formación.

Sin duda alguna, la forma en que vamos guiados por nuestras pasiones es que nos acerca a lograr situarnos en el camino que nos provoca satisfacción y plenitud en nuestra vida. La influencia y apoyo de nuestra familia, amigos y profesores es fundamental en ese proceso. Podemos decir, que las personas de las que nos rodeamos pueden tener un efecto notable en la trayectoria que decidamos seguir en el cumplimiento de nuestras metas, hablamos aquí de nuestro capital social.

En el caso de los profesores, por ejemplo, es común que identifiquen cualidades en sus estudiantes con un potencial que les haga incluso acercarse a ellos para impulsarlos, en algunos casos, incluso, llegar a una relación de mentoría.

...cuando estaba estudiando la Licenciatura de Psicología, tenía unos maestros que me gustaba mucho cómo daban la clase, y me atraía su forma de trabajar, ellos vieron en mi algo que dijeron “nosotros te apoyaremos para que explotes tus capacidades, tú vas más allá que tus compañeros, tienes mucho potencial”, entonces sí, me sentí siempre muy acompañada y ahí consolidé mi interés en la investigación de la psicolingüística. (E12CPM)

Cuando estaba en la preparatoria, tenía un profesor que nos contaba sobre su doctorado, a mí se me hacía fascinante todo lo que vivía, parecía que siempre estaba haciendo cosas importantes y nos contaba de los congresos y desde ahí tenía la ilusión de ese estilo de vida tan emocionante y satisfactorio. (E3PDM)

Como señala la teoría del habitus, los estudiantes suelen buscar experiencias similares a las compatibles con su habitus y el nivel del capital cultural, social y económico que posean y modificarlos en medida que van identificado esa necesidad y de su flexibilidad para hacerlo.

A mí siempre me llamó la atención la docencia, así que en cuanto me titulé busqué trabajo en escuelas, y si, estuve en varias, tanto públicas como privadas, por alrededor de 8 años antes de iniciar mi maestría. Ahí fue donde conocí a mi primer tutor, fue mi compañero de

trabajo y me gustaba el proyecto que estaba haciendo, me entusiasme y decidí buscar un posgrado que ofreciera lo que buscaba... me faltaba algo en mi vida, la docencia me gusta mucho, pero quería explorar más esa parte de la investigación y probablemente considerar un trabajo permanente de eso en una universidad. (E3DPM)

### **Incorporación al posgrado.**

Siguiendo los procesos por los que pasan los futuros investigadores en la formación doctoral (Sánchez, 2007), se guio la narrativa de los doctorandos a un discurso biográfico en el que describieran el momento de incorporación al posgrado, desde sus estudios de maestría y su camino hacia el doctorado.

En esta etapa, se viven los primeros momentos, tanto a nivel personal como profesional, en el que hacer uso de nuestras habilidades y mostrar nuestras competencias, facilitan u obstaculizan la integración de los nuevos doctorandos al juego particular del campo al que ingresan. Aquí se muestran los orígenes heterogéneos de las condiciones socioculturales y académicas de los estudiantes de posgrado, y por lo mismo, resulta relevante su estudio y su impacto en su trayectoria, en su desempeño y posicionamiento en el campo científico (De Garay, 2001).

...averigüe y todo y la verdad dije "Pues chicle y pega" porque yo como estudié en la UVM y es una carrera, diseño gráfico es 100% profesionalizante, o sea, cero saber hacer tesis, no sabía ni referenciar, si yo te enseñara mi protocolo con el que entré al PICS, neta, da risa, habla en primera persona, o sea, parecía como un relato de mí o no sé, no, no sabía ni lo que era una tesis. (E10DCSM)

Esto pone de manifiesto, el diverso origen de formación de los estudiantes de doctorado. Para aquellos que recibieron una formación sesgada a lo profesionalizante, es más probable que carezcan de habilidades básicas investigativas, a diferencia de los programas de licenciatura e ingenierías que se centran en la investigación durante toda la carrera, preparándolos y dotándolos de herramientas que facilitan el desarrollo de un habitus científico. No solo porque esa formación, les abriría las puertas al campo de la investigación y la ciencia, sino que la investigación debe formar parte de las habilidades y herramientas de todo profesionista apto para este mundo cambiante y competitivo.

Al respecto, esto no solo impacta en el desarrollo individual de cada doctorando, sino que también a nivel posgrado. Supone un esfuerzo en el que se intenta nivelar a todos los estudiantes de la generación con los conocimientos básicos investigativos; situación que podría ser mitigada con una minuciosa selección para el ingreso a estos programas de alto nivel (Zamudio, et.al. 2017). Por tanto, la revisión de los criterios de ingreso es tarea primordial en la formación de investigadores.

Por otro lado, con respecto al capital social, durante el transcurso de la entrevista, los estudiantes narraban desde sus recuerdos, cómo fue su ingreso al posgrado (maestría y doctorado), además hacían referencia sobre su integración social y académica con sus profesores, tutores, los coordinadores y situaciones que marcaron su involucramiento en las dinámicas de la investigación en la disciplina de estudio.

En esta etapa del proceso, empezaban a identificar en ellos la necesidad de ajuste a las demandas del programa de posgrado, donde tenían que ir sorteando habilidades para hacerles frente. En este momento, es donde, su capital cultural iba ser demostrado en la predicción de su transcurso formativo.

Los profesores y tutores, como mediadores en su proceso de integración, tienen un papel importante. Se esperaría que acompañen a los doctorandos en la apropiación del oficio, a adquirir habilidades investigativas y transferir en ellos prácticas y valores que mantengan la rigurosidad necesaria en la investigación científica, conducidos por pasión y vocación (Torres, 2014).

...pues la verdad fue de mi agrado, desde el inicio me sentí muy integrada, al principio tal vez experimenté un poquito de, digamos, como ansiedad por algunos profesores, pero académicamente... Pues no sé si era sobrecarga de trabajo, porque naturalmente todas las carreras son difíciles, pero siento yo que tal vez los maestros no tenían la... tal vez, en ese momento, las herramientas didácticas o pedagógicas, no sabría decir y pues ellos generaban cierta presión en los alumnos... pero eran maestros específicos y luego había otros maestros que te motivaban a seguir adelante. (E3DPM)

La habilidad con que los estudiantes se adaptaban y se preparaban durante el inicio de su formación es uno de los elementos identificados como principales en su proceso formativo, ya que es altamente probable que se vuelva una fortaleza para consolidar su carrera en este ámbito.

Siendo sincera, fue difícil aceptar que al principio no tenía las habilidades ni los conocimientos necesarios, a veces me preguntaba ¿por qué me aceptarían? Si hay personas más inteligentes...me la pasaba frustrada, de mal humor, me costaba mucho trabajo hacer la tesis, hasta que tuve que decidir qué quería de mi vida, ahí fue cuando me puse las pilas y me puse a leer y leer, y aunque me daba miedo, me lanzaba a los congresos y ahí me daba cuenta de que los demás también pasaban por situaciones similares y no estaba tan perdida. (E6DCSM)

El manejo las emociones es otro de los factores que podrían mostrarse como una fortaleza o, por el contrario, podría dificultar la incorporación de un habitus fuerte en el campo de la investigación que se vuelva identitario.

### **Socialización.**

Piña (2000), basado en Maffesoli (1990), hace referencia a un proceso de socialidad que da marcada importancia al establecimiento de lazos y relaciones entre los miembros del posgrado, como medios que favorecen el intercambio de conceptos y conocimientos que contribuyen a la conversión de la persona en un sujeto con capital cultural específico.

El autor, hace referencia a un proceso de socialización, con base en Bourdieu, y destaca la importancia de transmitir e incorporar el oficio y el habitus de investigador para apoyar la formación y graduación. De esta manera, el habitus se vincula con mayor énfasis a la adquisición de los conocimientos y las habilidades indispensables para convertirse en maestro o doctor a través de los intercambios intelectuales, sociales y afectivos (Piña, 2004).

Cabe destacar que, aunque la socialización y el habitus involucran el contacto con otros y la transformación del sujeto, acentúan aspectos diferentes: el primero da prioridad a los lazos para la integración y el segundo a la adquisición del habitus. No necesariamente ocurren en momentos separados; la socialización puede llevar a desarrollar un habitus de investigador, pero también al crear redes de trabajo con otros compañeros e investigadores, se establecen relaciones afectivas que influyen en consolidarte dentro del campo y te sostienen para enfrentar las demandas de trabajo e involucrarte activamente en las actividades propias del investigador y la docencia.

Este proceso se da en los momentos de integración y convivencia en los estudios de

posgrado y se mantiene por el resto de su trayectoria en la investigación. Su importancia recae en que la transmisión e incorporación del oficio y desarrollo del habitus científico se da en la interacción social con el tutor y el grupo de trabajo (Torres, 2017). Envolverse en las dinámicas culturales e involucrarse estratégicamente en el vínculo con agentes del campo que aporten en el desenvolvimiento y reconocimiento ante los miembros del campo (Sánchez, 2007)

Eventos como los congresos e intercambios académicos nacionales e internacionales tienen un impacto enriquecedor en la socialización y crecimiento de los doctorandos en la adquisición de habilidades características del oficio del investigador (Beatriz et al., 2019). Durante estas experiencias encuentran los elementos que los hacen interesarse en incrementar su capital cultural y social, y así convertir el oficio en su camino de vida. Es cuando se involucran en las diferentes actividades de difusión y divulgación, es cuando identifican en ellos sus capacidades y limitaciones.

me daba muchísimo miedo ir a mi primer congreso, pero ya estando ahí me di cuenta de que muchos se sentían como yo y empecé a relacionarme y discutir sobre nuestras tesis...en esos momentos me sentí en mi lugar. (E7DCSM)

El compañerismo promueve la creación un ambiente de sana competencia, donde se intercambian conocimientos y comparten experiencias, discuten lecturas, se apoyan en el dominio de programas de análisis o en las fuentes de información.

Nos juntábamos todos los viernes a hacer las tareas juntos, no todos eran abiertos a compartirte, pero la mayoría si, más que nada los que tenían tutores egoístas ellos también lo eran, como que se sentían especiales y mejor que los demás. (E5DNH)

Esto resalta el juego de los agentes dentro del campo, esas dinámicas que subsisten entre las generaciones sobre la búsqueda del dominio del poder dentro del campo académico. Aunado a ello, la creación y mantenimiento de alianzas entre cuerpos académicos que definan lo legitimo y excluyan a todos aquellos agentes y miembros de la comunidad que a criterio no pertenezcan y carezcan de capitales afines (Colorado, 2009).

Es común movilizarse en grupos académicos, dentro de ellos acogen a estudiantes que

consideran con alto capital cultural, social y político, apadrinando su trayectoria. Dada la cercanía de trabajo entre doctorandos e investigadores consolidados, es lógico esperar que desarrollen habitus similares, sin embargo, no siempre es así.

todos nos damos cuenta cómo trabajan algunos maestros y su equipo, identificamos muy bien quienes hacen las cosas chuecas para lograr más puntos o abusar de los estudiantes para mantenerse en el SNI...no me apantallan, sé muy bien quién es un peso pesado y quién solo aparenta serlo... (E7DCSM)

Por otro lado, fue constante en las entrevistas la idea de “no ser tomados en cuenta” por su universidad y por los profesores para aportar mejoras en sus procesos, lo que consideran un obstáculo para “sentirse parte de” y provocar un mayor involucramiento e interés. Lo que es común dentro del campo de la investigación, donde los investigadores consolidados podrían ver como amenaza a algunos estudiantes y los mantienen fuera de las dinámicas, evitando la integración de los agentes.

Uhm, diría que estaría bien si pudiéramos tener un espacio donde pudiéramos hablar de nuestras experiencias, pero sin ser, como señalados o, si no, que sea como algo que nos ayude tanto a los profesores a crecer, a mejorar, como a los alumnos también a crecer y también a hablar, creo que eso es muy importante, expresarnos tal cual y bueno, pero es, creo que eso hace falta en todos los lugares. (E3PDM)

### **Relación con el tutor-tutoría.**

En cuanto a este tópico, primordial en el proceso de formación, se encuentran experiencias diferentes entre los participantes, tanto positivas como negativas. Por un lado, se identifican relaciones estimulantes en el oficio, tutores que incentivan a sus estudiantes a involucrarse en actividades de difusión y divulgación, que los impulsan a mantenerse vigentes y capacitados en las metodologías emergentes, a que desarrollos su Curriculum, y los acompañan durante su trayectoria académica, incluso, en algunos casos, se vuelven vínculos importantes dentro del campo científico y que dotan de cierto reconocimiento y posición al pertenecer a grupos selectos en la disciplina.

Mi tutor es una eminencia en el campo de la Psicología ambiental, yo leía sus artículos

cuando estudiaba mi maestría allá en Quintana Roo, y ahora conocerlo y que pueda aprender de él, wow, me siento muy afortunada. Que, bueno, por cuestión de la pandemia no he tenido contacto con él como hubiera querido, pero, aun así, formar parte de ese grupo me eleva la energía, es un ambiente muy intelectual y dinámico. (E1PDM)

...en cuanto empecé a trabajar con mi tutora, me enamoré de la investigación, tiene tanta pasión que me la transmite ...me hace ponerme la camiseta. (E12PDM)

Caso contrario, en el que el tutor se vuelve un obstáculo para el desarrollo integral, tanto como persona como profesional. El trato directo con el tutor involucra también relaciones afectivas, las emociones están presentes, el aprecio por el otro y la admiración. Las relaciones insatisfactorias en este ámbito son comunes, algunas veces pueden solucionar las diferencias y otras, el cambio de tutor o la baja es la opción que toman como remedio al problema.

Tuve muchos problemas con mi primer tutora, pasé con la misma de la maestría al doctorado, y nos llevábamos muy bien, incluso me apoyó cuando mi mamá se enfermó, pero me enteré por una amiga que ella y su hija publicaron un artículo de mi tesis sin avisarme ni contemplarme en la autoría, el proyecto nació de idea mía, fue un problema enorme (llora)...me quería morir porque me dijo que si yo no aprendía a hacer eso no tenía futuro en la universidad, que así se hacían las cosas, jamás me pidió perdón...pedí cambio de tutora sin avisarle y ahora estoy en un mejor grupo académico. (E2DPM)

...yo nomás estoy esperando a titularme para no tener problemas con CONACYT y alejarme totalmente de este mundo, terminé harta y odiando a mi tutora, ella no sabe hacer investigación, abusa de sus estudiantes y por el trabajo de nosotros es que se mantiene en el SIN y ganando dinero, no quiero saber más de este mundo. (E10DPM)

Lamentablemente, no es inusual este tipo de prácticas antiéticas muy arraigadas en los *habitus* de investigadores que persiguen la meritocracia en vez de centrarse en la calidad de las publicaciones y demás actividades relacionadas con la academia. Parecen perderse los fuertes valores que sostienen el avance de la ciencia y la tecnología. Al respecto, los estudiantes de los diferentes programas de doctorado señalaron algunos atributos del tutor-investigador ideal.

Por un lado, los doctorandos de los programas de las ciencias exactas resaltaron las siguientes características: “creo que los buenos tutores en mi doctorado deben tener vínculos importantes con investigadores reconocidos de otras universidades para llegar a laboratorios más equipados”....”sin duda, publicar en inglés, y publicar mínimo 2 o 3 artículos al año de primer autor”....”hacer de esto un estilo de vida...desbordar pasión y saber sacar provecho del laboratorio”....”siempre leyendo y cuestionándose sobre lo que hace”....”tiene que ser sumamente activo y a la vanguardia, en nuestro mundo todo caduca muy rápido, por eso se pelan por ser los primeros”....”se espera que presenten en congresos nacionales e internacionales y nos impulsen a involucrarnos en ello”....”saber guiarnos a la resolución real de verdaderos problemas”.

Los estudiantes de las Ciencias Sociales, por su parte, consideran importante que los tutores se reconozcan por su trabajo y sobre todo guiarse por la ética investigativa: “deben publicar ellos mismos sus artículos, aunque tarden pero que sean de análisis profundo” ....”las alianzas entre grupos de investigación es importante, que hagan estancias de investigación y vayan a congresos”....”deben escuchar a sus estudiantes y procurar apoyarlos para que saquen adelante el posgrado”....”ser respetuosos con el tiempo de los estudiantes y atenderlos frecuentemente”....”un buen tutor es un buen investigador, debe ser reflexivo sobre su propia práctica”....”que te involucren en las prácticas y dinámicas de la investigación”.

Como queda en evidencia, la relación de tutoría no solo se trata de la enseñanza de lo teórico y metodológico para realizar su tesis y obtener el grado, se trata de un complejo intercambio de experiencias que enriquezcan no solamente su trayectoria en el campo de la ciencia, sino que también es la búsqueda incessante por el real avance de la ciencia y la tecnología y saberlo incorporar en la vida cotidiana de nuestra sociedad.

Además, este vínculo del tutor como mediador y el doctorando como aprendiz del oficio (Torres, 2017), resulta fundamental en la creación de un espacio donde el estudiante ha de impregnarse de valores y prácticas que se vuelven disposiciones respecto a su capital cultural en estado incorporado (Sánchez, 2007). Aquí también, entran en juego diversos procesos en los que múltiples factores interaccionan. La personalidad, los intereses, motivos, capitales y apertura en la relación tutorial son algunos de ellos y que condicionan el éxito de la trayectoria.

Dado que las experiencias con el tutor pueden llegar a ser conflictivas, poco fructíferas o de algún modo implicar una experiencia negativa, obtener información de estos procesos

directamente del tutor y en contraste con sus tutorados puede reflejar las dinámicas y factores sobresalientes que potencialicen la formación de investigadores.

### **Consideraciones finales.**

A partir de la revisión teórica y empírica sobre el tema de la formación de investigadores y el desarrollo del habitus del investigador, se da cuenta de la necesidad que la literatura y los mismos estudiantes de doctorado señalan la importancia de darle foco a los procesos relacionados con el progreso científico y tecnológico de nuestro país. La mayoría de la bibliografía relacionada se enfoca en aspectos cuantitativos, en la productividad, en la eficiencia terminal, en indicadores de calidad, pero haría falta profundizar en la intimidad de los procesos del posgrado, se ha deshumanizado el dato con respecto a los agentes que forman parte de la trayectoria académica de las Instituciones de Educación Superior.

Se destaca que en la forma en que adquieran el oficio del investigador, y de las cualidades de sus habitus, será señal de la calidad de la formación de capital humano para la investigación científica y de los aportes de su legado. No hay que dejar de lado, que los factores destacados en el presente análisis reflejan las condiciones en las que se encuentran envueltos los estudiantes para, por una parte, lograr ser un investigador novel y al mismo tiempo ser lo suficientemente críticos y rigurosos para publicar en revistas de alto nivel y que con ello mejoremos la calidad de vida.

Por ello, el análisis de los procesos particulares que experimentan los diferentes programas doctorales es un campo de estudio de gran interés si se quiere obtener un mayor impacto en la formación de investigadores y la calidad de estos para incorporarse al campo académico e investigativo.

Sin duda, los tutores, son pieza clave en el logro de los objetivos de formación en los posgrados (De la Cruz y Abreu, 2012). Sería enriquecedor profundizar sobre el caso, enfocando el análisis hacia su perspectiva sobre la formación de sus tutorados y cómo se involucran en las dinámicas propias del campo de la investigación. Ya que se reconocen diferentes tipos de tutoría doctoral, podría aportar a la explicación de este fenómeno a partir de las trayectorias tutoriales y la formación adquirida de sus estudiantes.

Al respecto, entre los doctorandos que señalaron tener buena relación con sus tutores, se identifica un mayor involucramiento en las actividades relacionadas en las que pueden participar

en la etapa formativa en curso. Los congresos y las publicaciones son las más frecuentes, además del tiempo de calidad invertido en la enseñanza del oficio y el enamoramiento y apropiación de un estilo de vida dentro de la ciencia y la investigación.

Por otro lado, los elementos que mencionan como obstaculizadores en sus procesos de formación, resaltan los conflictos entre grupos académicos. Estos aparecieron en sus discursos mayormente entre los estudiantes de los programas de Psicología y Ciencias Sociales. Esto afecta a la colaboración y crecimiento conjunto en pro de la institución universitaria con el compromiso social de retribuir a la comunidad con capital humano competente en saberes y haceres de su profesión, con fuertes valores ético-morales, y con iniciativa creativa, apasionados por descubrir y crear mejores condiciones sociales.

Formarse en un ambiente conflictivo, donde predomina lo político/administrativo por sobre lo académico, es otro elemento obstaculizador identificado dentro de las Ciencias Sociales. Sin embargo, poseer un fuerte capital cultural (incorporado, sobre todo), en conjunto con herramientas de manejo emocional, se vuelve un elemento facilitador para sortear las circunstancias no siempre favorables por las que seguramente pasarán.

Esto último se manifestó claramente en los estudiantes, donde describían lo complicado que ha sido lograr sus objetivos, pasando por situaciones que han impactado en su salud física y mental. Reconocen que tener un grupo de apoyo y prioridades establecidas los ha fortalecido para superar los obstáculos.

Entre los doctorandos de los programas del área las Ciencias Sociales y los programas de Ciencias Exactas, fue común encontrar en sus narrativas, elementos auto motivacionales que los impulsaran a creer en ellos mismos y sus capacidades en la realización de su trabajo recepcional. Además de mostrar sus frustraciones ante los profesores y administrativos que son considerados sin interés real por el desarrollo de los estudiantes y aquellos que buscan entorpecer su camino. Como consecuencia, la lucha por posicionarse en el campo era parte de su discurso durante toda la entrevista, o por el contrario, buscaban terminar con su proceso de formación y alejarse totalmente del ámbito.

Las disposiciones incorporadas en estos procesos pueden ser tanto las deseables para estos grupos en particular, como las que aparentan gran productividad en la búsqueda de puntos meritorios para acceder a recursos y ser identificados dentro de grupos de poder en este campo. Lo

manifestado en las entrevistas, da cuenta de que los habitus no ocurren por la simple socialización con los tutores, profesores, compañeros y otros investigadores con los que crearon vínculos académicos, detrás de ellas también hay una reflexión sobre la práctica propia y lo que consideran es parte de su ideal en contraste con lo que son realmente capaces de desarrollar y obtener.

Es importante que ellos mismos se reconozcan con las cualidades y potencialidades para desempeñarse competentemente dentro de las dinámicas de la academia científica. Es un campo de luchas de poder, y, por lo tanto, la estrategia y reflexión no pueden quedar de lado en las interacciones y distintas actividades que se demandan.

Se recomienda a los posgrados fortalecer su proceso de selección, así como también establecer criterios de formación que unifiquen las competencias entre los doctorandos para promover capital humano de alto nivel. Transformar desde su estructura/organización es primordial para lograr mayor bajar los propósitos a la práctica diaria del oficio.

Como toda trayectoria profesional, es más fructífera si se cuenta con grupos de apoyo, aliados que fortalezcan nuestro desarrollo, instituciones de formación que provean las óptimas condiciones de trabajo, todo en una base de fuertes valores éticos; sin embargo, no es todo lo que impacta en nuestro desempeño, nuestras condiciones de vida personal y familiar, nuestro estado civil, el tener hijos, los ingresos, otras ocupaciones. Es importante humanizar los procesos de formación y seguir la línea de investigación sobre los factores relacionados a la formación para investigadores, incluso desde la educación básica hasta la superior, involucrar activamente a los estudiantes a conocer y realizar actividades afines a la ciencia y la tecnología.

## **Bibliografía.**

- Aguilar, O. (2017). El habitus y la producción de disposiciones. *Miríada*, 9(13), 271–289.
- Austin, A. (2002). Preparing the next generation of faculty: graduate school as socialisation to the academic career. *The Journal of Higher Education*, núm. 73 vol. 1, pp. 94–122.
- Beatriz, A., Díaz, P., Juan, /, López, C., Angélica, G. /, Espinosa, B., & Pérez, A. B. (2019). El congreso académico como espacio para la formación de investigadores. El caso del Encuentro Nacional de Estudiantes de Posgrado en Educación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa RMIE*, núm. 24, pp. 1109–1134.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa. Guía práctica.* (Ediciones).

- Blasco, T., & Otero, L. (2008). Técnicas conversacionales para la recogida de datos en investigación cualitativa: La entrevista (II). *Nure Investigación*, 34.
- Castillo, G. (2015). Ponencias y artículos en la formación de investigadores educativos en posgrados de la unach. *Memoria Del XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa*.
- Chihu, A. (1998). La teoría de los compostos en Pierre Bourdieu. *Revista Polis*, pp. 179–198.
- Colorado, A. (2009). El capital cultural y otros tipos de capital en la definición de las trayectorias escolares universitarias.
- Cuenca, A., & Schettini, P. (2020). Los efectos de la pandemia sobre la metodología de las ciencias sociales. *Revista de Trabajo Social y Ciencias Sociales*. Editorial ESCENARIOS.
- Fernández Fastuca, L. (2016). La formación de investigadores. Prácticas de enseñanza y aprendizaje en el camino de doctorando a investigador.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. Quinta edición. Editorial McGRAW-HILL Educación.
- McAlpine, L., Jazvac-Martek, M., y Hopwood, N. (2009). Doctoral student experience in Education: Activities and difficulties influencing identity development. University of Cambridge
- Moreno, M. (2002). Formación para la investigación centrada en el desarrollo de habilidades. Universidad de Guadalajara.
- Ortega, P. (1986). La investigación en la formación de actitudes: problemas metodológicos y conceptuales. *Teoría de La Educación*, núm.1 (vol.18), pp.111–125.
- Ortiz, V. (2010). Los procesos de formación y desarrollo de investigadores en la Universidad de Guadalajara. Editorial CUCSH-UDG.
- Padrón, J. (1994). Formación de investigadores en el contexto Universitario. Editorial UTN.
- Pinto, J., Pech, A., & Rodríguez, J. (2015). La enseñanza de la investigación en la Universidad Autónoma de Yucatán. *Memoria Del XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa*.
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psico didáctica*, Vol. 14, pp. 5–39.
- Rizo, M. (2007). Enseñar a investigar investigando. Experiencias de investigación en comunicación con estudiantes de la Licenciatura en Comunicación y Cultura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

- Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropofísico. Cuicuilco.
- Rojas, M., & Méndez, R. (2017). Procesos de formación en investigación en la Universidad: ¿Qué le queda a los estudiantes? *Sophia*, vol. 13 (núm. 2), pp. 53–69.
- Rojas Soriano, R. (1998). Formación de investigadores educativos (M. P. y Valdés, Ed.).
- Ruiz, C., & Torres, V. (2005). Enseñanza de la investigación en la universidad: el caso de una universidad pública venezolana. *Investigación y Posgrado*, Vol. 20 (núm. 2).
- San Martín, D., & Quilaqueo, D. (2012). Habitus profesional y relaciones intersubjetivas entre profesores principiantes y experimentados. *Perfiles Educativos*, Vol. 136, pp. 63–78.
- Sánchez, R. A. (2007). La teoría de los campos de Bourdieu, como esquema teórico de análisis del proceso de graduación en posgrado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 9, (núm. 1) pp.1–21.
- Santander, P. (2011). Por qué y cómo hacer análisis de discurso. *Cinta Moebio*, Vol. 41, pp. 207–224.
- Taylor, S., & Bogdan, R. (1986). Introducción: ir hacia la gente (Capítulo 1). In Paidós (Ed.), *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*.
- Tonso, K. (2006). Student engineers and engineer identity: campus engineer identities as figured world. *Cultural Studies of Science Education*, Vol. 1, pp. 272–307.
- Torres, J. (2014). El papel de la tutoría en la formación de habitus científicos en estudiantes de doctorado en educación (Colección).
- Trindade, V. A. (2016). Entrevistando en investigación cualitativa y los imprevistos en el trabajo de campo: de la entrevista semiestructurada a la entrevista no estructurada. In L. de Cátedra (Ed.), *Técnicas y estrategias en la investigación cualitativa*.
- Valles, M. (1997). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Editorial Síntesis.
- Vázquez, A., & Manassero, M. (1995). Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. *Enseñanza de Las Ciencias*, núm 13 (Vol. 3), pp. 337–346.

# **Los datos abiertos para la movilización del conocimiento en las ciencias sociales: impedimentos y posibles contribuciones**

## **Open data for the mobilization of knowledge in the social sciences: impediments and possible contributions**

*Aydé Cadena López<sup>\*</sup> y Lorena Litai Ramos Luna<sup>†</sup>*

**Resumen:** El objetivo es reflexionar sobre los motivos que impiden compartir datos abiertos de investigación en las ciencias sociales y los beneficios que esta práctica propicia para la movilización del conocimiento en las ciencias sociales. El trabajo es una reflexión explicativa y crítica, derivada de una revisión sistemática de artículos científicos. La originalidad del trabajo consiste en profundizar en un tema que, a pesar de su relevancia para la investigación, no ha tenido la suficiente discusión en las disciplinas sociales. La principal contribución es la identificación de elementos que implican áreas de oportunidad para promover la movilización del conocimiento científico.

**Abstract:** The objective is to reflect on the reasons that prevent the sharing of open research data in the social sciences and the benefits that this practice favors for the mobilization of knowledge in the social sciences. The work is an explanatory and critical reflection, derived from a systemic review of scientific articles. The originality of the work consists in delving into a topic that, despite its relevance to research, has not had enough discussion in social disciplines. The main contribution is the identification of elements involving areas of opportunity to promote the mobilization of scientific knowledge

Palabras clave: Movilización del conocimiento; Datos abiertos; Ciencias sociales; Investigación abierta; Ciencia abierta.

### **1. Introducción**

La movilización del conocimiento es un concepto que ha cobrado especial importancia dentro del ámbito de la academia y de la investigación, ya que enfatiza la necesidad de generar saberes que resulten de utilidad, pertinencia y accesibilidad para responder a las demandas y problemáticas

---

\* Doctora y maestra en Estudios Organizacionales por la Universidad Autónoma Metropolitana. Posdoctorado en economía solidaria e innovación social en la UPIICSA del Instituto Politécnico Nacional. Institución de adscripción: Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Correo: aydecadena@uacm.edu.mx

† Doctora y maestra en Estudios Organizacionales por la Universidad Autónoma Metropolitana. Líneas de investigación: Estudios Organizacionales, educación superior, política educativa y lógicas institucionales. Institución de Adscripción: Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Correo: lorena.litai@xanum.uam.mx

sociales que se enfrentan en la actualidad (Naidorf y Alonso, 2018). En ese sentido, los datos abiertos y la práctica de compartirlos son dos recursos capaces de contribuir a dicha meta, en tanto que permiten evidenciar la veracidad y calidad de la información utilizada para la generación de conocimiento, favorecen la colaboración investigativa y el desarrollo científico (Woods y Pinfield, 2021).

No obstante, a pesar de que se ha comprobado su utilidad para originar y movilizar el conocimiento en las ciencias duras o exactas, como la astrofísica o la astronomía, ciertos estudios han argumentado que la generación y compartimiento de datos abiertos no es una práctica común en las disciplinas y campos pequeños de las ciencias sociales (Nguyen et al., 2016; Zuiderwijk y Spiers, 2019). Ejemplo de ello son la sociología, la ciencia política, la psicología, la administración, entre otras disciplinas donde no es común recurrir a la práctica de compartir y reutilizar datos abiertos de investigación (Cragin et al. 2010).

Ante ello, el objetivo del trabajo es reflexionar sobre ciertos motivos por los cuales el compartir datos abiertos no es una práctica instituida en esta área del conocimiento y sobre los beneficios que el impulso de esto puede propiciar para las ciencias sociales. Para ello, el documento se divide en cuatro apartados principales: en el primero se definen los aspectos metodológicos utilizados en el trabajo. En el segundo se define en qué consisten los datos abiertos de investigación y la práctica de compartirlos, asimismo, se argumenta por qué aquellos contribuyen a la movilización del conocimiento. En el tercero se identifican algunos elementos que han contribuido a que la práctica de compartir datos abiertos no se haya institucionalizado en las disciplinas de las ciencias sociales. En el cuarto se reflexiona sobre las posibles contribuciones que dicha práctica puede dejar para las ciencias sociales.

Al final se concluye que compartir datos abiertos de investigación para la movilización del conocimiento en las ciencias sociales no es tarea sencilla, ya que representa diversos retos para los investigadores y las instituciones de investigación. Ante ello, se busca que esta reflexión contribuya a generar nuevas líneas de discusión sobre la importancia de compartir datos abiertos para la movilización del conocimiento.

La originalidad del trabajo radica en que se profundiza en un tema que, a pesar de su relevancia para la investigación científica, no ha tenido la suficiente discusión en las disciplinas de las ciencias sociales. La principal contribución se encuentra en la identificación de elementos que,

a partir de los datos abiertos y su compartimiento, pueden significar áreas de oportunidad para promover y dar viabilidad a la movilización del conocimiento en las ciencias sociales.

## **2. Aspectos metodológicos**

Este trabajo busca ser una reflexión explicativa y crítica sobre la práctica de compartir datos abiertos de investigación y su repercusión en la movilización del conocimiento en las ciencias sociales. Dicha reflexión se deriva del Proyecto CONACyT-SEP de Ciencia Abierta denominado Ciencia Abierta en México: Diagnóstico y estrategias para promover su cultura en las IES y Centros de Investigación del país (A1-S-46300); implementado en colaboración con la UPIICSA del Instituto Politécnico Nacional entre 2019 y 2022, y dirigido por el Dr. Gibrán Rivera González, profesor-investigador de dicha Unidad.

Como parte de las actividades de dicho proyecto, se realizó un catálogo de 44 artículos científicos especializados en el tema de datos abiertos de investigación y la práctica de compartirlos. Dichos artículos fueron codificados por el Mtro. Omar Díaz, la Dra. Aydé Cadena y el Dr. Gibrán Rivera, para lo cual se utilizó el software Atlas.ti. De acuerdo con Estrada-Acuña et al. (2021), la codificación consiste en un proceso de análisis de datos a través de la generación de códigos sustantivos que permiten identificar, de manera abierta o selectiva, determinadas líneas temáticas.

Así, la codificación se realizó en dos fases: la primera fue una codificación abierta, donde los investigadores identificaron en algunos artículos barreras y motivadores que inhiben o propician el compartir datos abiertos de investigación. La segunda fase consistió en una codificación selectiva donde, a partir de categorías previamente definidas con base en la primera etapa, se codificaron los 44 artículos elegidos.

El mencionado catálogo fue compartido a petición de las autoras, para los fines de esta ponencia. Sin embargo, dado que aquel fue realizado en 2019, las autoras decidieron complementarlo con artículos publicados durante 2020-2022; ante lo cual, procedieron a una búsqueda en la base de datos de Google Scholar, encontrando diez artículos referentes al tema del presente trabajo. Estos fueron integrados al catálogo y se codificaron siguiendo los mismos códigos que se utilizaron en el archivo original.

Así, quedó un total de 54 artículos científicos codificados, a partir de los cuales se

identificaron ciertos elementos que tienen injerencia en la movilización del conocimiento dentro de las ciencias sociales; y los cuales dieron pie a la reflexión que aquí se presenta. De esa forma, esta ponencia representa un ejercicio de compartimiento y reutilización de datos abiertos de investigación, que busca contribuir a la discusión sobre posibles vías para la movilización del conocimiento en las ciencias sociales.

### **3. Compartir datos abiertos de investigación para la movilización del conocimiento**

Los datos abiertos de investigación refieren a aquella información obtenida de un proceso investigativo que, sin haber sido procesada, curada, analizada o interpretada, se comparte para su libre acceso o reutilización (Zuiderwijk y Spiers, 2019). Los medios virtuales son las vías más comunes para compartir este tipo de información, a través de repositorios, bases de datos o a solicitud de los mismos investigadores (Kim y Staton, 2016).

De acuerdo con Jeng, He y Sun-Oh (2016), los datos abiertos constituyen una herramienta de gran valor para los investigadores, en tanto que ayudan a justificar la metodología empleada y a comprobar la veracidad de los resultados obtenidos. Aunado a ello, estos autores argumentan que el acceso abierto de este tipo de datos contribuye a que estos no se queden únicamente dentro de un sólo grupo de investigación, sino que investigadores externos puedan acceder a ellos y contemplen nuevas líneas de investigación, metodologías e instrumentos de recolección de datos.

De esa forma, compartir datos abiertos se puede definir como la práctica por la cual “los científicos proporcionan a otros científicos sus datos de investigación e información relacionada con sus artículos publicados depositándolos en repositorios de datos y brindándolos a pedido” (Kim y Staton, 2016: 779). De acuerdo con Woods y Pinfield (2021), compartir datos abiertos incentiva las buenas prácticas en la justificación y validación, especialmente, de los resultados empíricos de una investigación. Dichos autores establecen que esta práctica resulta benéfica para el desarrollo de la ciencia, especialmente en los campos transdisciplinarios; pues impulsa la colaboración a través del compartir los hallazgos obtenidos en diversas áreas, lo que, a su vez, fomenta la ampliación de comunidades y redes de investigación o el surgimiento de nuevas agendas investigativas.

Por su parte, Nguyen et al. (2016) afirman que una de las grandes ventajas de compartir datos abiertos es que investigadores de diversas áreas y partes del mundo pueden reutilizarlos en

sus investigaciones, dándoles nuevos enfoques analíticos y permitiendo obtener diferentes conclusiones. En ese sentido, el reutilizar datos abiertos contribuye a expandir los horizontes de la ciencia y promueve la colaboración científica. Ante ello, puede afirmarse que compartir y reutilizar datos abiertos de investigación ayuda a la movilización del conocimiento, en tanto que mantiene:

El flujo y consumo recíproco y complementario del conocimiento científico entre investigadores, mediadores e interlocutores y usuarios de dicho conocimiento—dentro y más allá de la academia—que procura lograr la maximización de los beneficios para los usuarios así como el logro de conocimientos creados... (SSHRC citado en Naidorf y Alonso, 2018: 83)

La movilización del conocimiento no sólo beneficia a la reproducción del conocimiento científico y, con ello, a la consolidación de la ciencia; pues Naidorf y Alonso (2018) argumentan que también puede tener un impacto práctico y benéfico en la toma de decisiones en las políticas públicas destinadas a la investigación científica. Esto debido a que ayuda a la definición de las agendas de investigación, estableciendo las prioridades nacionales e internacionales, y diseñando estrategias que permitan ofrecer una respuesta viable a las problemáticas sociales.

Aunado a ello, Naidorf y Alonso (2018) mencionan que la movilización del conocimiento promueve la evaluación de la agenda académica, en tanto que permite una actualización constante del trabajo investigativo y de las formas de investigar; además, permite identificar cómo éstas afectan al objeto de estudio, al científico en su rol social de investigador y a la formación de las redes de investigación. De igual manera, fomenta el uso del conocimiento generado, especialmente en toma de decisiones gubernamentales donde el conocimiento científico es de especial utilidad, ya que los agentes encargados de diseñar e implementar políticas públicas buscan y utilizan evidencia científica que sustente su toma de decisiones.

De ese modo, compartir datos abiertos de investigación se vuelve un medio elemental para la movilización del conocimiento, lo cual resulta bastante relevante específicamente en las ciencias sociales; ya que las investigaciones realizadas en esta área generan demasiada información que contribuye a la integración de estrategias que permiten enfrentar los diversos problemas sociales que acontecen en la actualidad. Al respecto, Pérez-Mora, García-Ponce de León y Ortíz-Lefort (2016), establecen que la movilización del conocimiento es un recurso elemental para la innovación

social, pues permite conformar sinergias entre diversos sectores para lograr el desarrollo social.

No obstante, a pesar de los beneficios que para la movilización del conocimiento presenta el compartir datos abiertos de investigación, en algunas disciplinas y campos de las ciencias sociales, aún no es una práctica institucionalizada (Nguyen et al., 2016; Zuiderwijk y Spiers, 2019). Neresini (2017), por ejemplo, argumenta que compartir datos abiertos es una práctica arraigada en disciplinas de las ciencias exactas como la informática, la astronomía y la física; sin embargo, en las ciencias sociales, a pesar de que en los últimos años ha tenido un impulso importante, aún no se puede considerar una actividad institucionalizada.

De acuerdo con Neresini (2017), aquello se debe a que compartir datos de manera abierta en las ciencias sociales no es un proceso mecánico como en las ciencias duras, pues implica cuestionamientos subjetivos, éticos y, hasta, morales; por ejemplo, el rol de la subjetividad de los investigadores, el tipo de datos generados, el mal uso que puede hacerse de ellos, entre otros elementos que han impedido la consolidación de dicha práctica en esta área del conocimiento. A continuación, se identifican algunos de esos elementos que pueden implicar un impedimento para compartir datos abiertos en las ciencias sociales.

#### **4. Elementos que impiden compartir datos abiertos de investigación en las ciencias sociales**

De acuerdo con Díaz, Cadena y Rivera (2019) existen diversos factores que tienen injerencia en la práctica de compartir datos abiertos de investigación. Los autores establecen que dichos factores pueden agruparse en tres grandes categorías: los primeros son los factores institucionales, que aluden a elementos normativos del contexto académico que incentivan o impiden compartir datos abiertos, como el rol de los patrocinadores de las investigaciones, las políticas de las revistas científicas que obligan a compartir dichos datos y el tipo de disciplina en el que se generan los datos. Después están los factores técnicos, que son los referentes a los medios o mecanismos virtuales y físicos disponibles para compartir los datos, por ejemplo, la infraestructura tecnológica, la viabilidad de espacios como los repositorios y las bases de datos, o las características que contienen los datos generados.

La tercera categoría integrada por los factores individuales es la que cuenta con más elementos que intervienen al compartir o no datos abiertos. Estos factores se relacionan directamente con concepciones subjetivas de los investigadores, como el temor a que se haga mal

uso de los datos, el poner en juego la reputación del investigador, el poco reconocimiento que se da a quien generó los datos, el esfuerzo y recursos que se requieren para generarlos, la confidencialidad y privacidad de las personas investigadas, las posibles pérdidas de oportunidades para utilizar los datos en futuras publicaciones, la fase en que se encuentra la investigación, la edad de los investigadores y su compromiso altruista o la posición jerárquica que tienen en sus instituciones de adscripción (Díaz, Cadena y Rivera, 2019).

De acuerdo con dichos autores, compartir datos aún se mantiene como una práctica que se rige, en gran medida, por elementos de orden personal y no por razones institucionales o lineamientos técnicos. Como se ha mencionado, esto se visualiza mayormente en el área de las ciencias sociales, donde se investiga a comunidades, poblaciones o grupos integrados por personas; ante lo cual una cantidad importante de los datos generados implica información cualitativa que puede resultar sensible en su tratamiento (Vuckovic, 2022). Ante ello, resulta pertinente reflexionar sobre ciertos elementos destacados por los autores, hasta ahora mencionados, que han significado un impedimento para compartir datos abiertos en las ciencias sociales. En seguida se profundiza sobre los más relevantes que se encontraron en la revisión de documentos.

## **5. Riesgo de mal uso de los datos**

La investigación de Díaz, Riquelme y Rivera (2021) identifica que la intención de investigadores en ciencias sociales por compartir datos se sujeta a elementos como la costumbre de compartir la información selectivamente por cuestiones de confianza, colaboración o pertenencia al mismo grupo de investigación. El artículo destaca la preocupación de los investigadores de que se haga un uso indebido de los datos o que se ponga en riesgo la privacidad de quienes participaron en la investigación y la confidencialidad de los datos obtenidos (Choudhury et al., 2014).

Díaz, Riquelme y Rivera (2021) señalan que la protección de la privacidad se relaciona con la sensibilidad de la información y los acuerdos de confidencialidad que previamente se establecen entre investigadores y quienes son investigados. Este punto es de especial importancia en las ciencias sociales, ya que gran parte de los datos generados incluyen información personal e íntima de los participantes; o también pueden contener información política inherente a luchas políticas divisivas que requieren de un tratamiento cuidadoso (Vuckovic, 2022). En este caso, entran en juego elementos como el compromiso ético del investigador (Fecher, Friesike y Hebing, 2015) y

el miedo a perder su reputación académica, al compartir datos que pueden ser considerados de mala calidad por la comunidad científica (Zuiderwijk y Spiers, 2019).

## **6. El sistema de usos y costumbres en la investigación de ciencias sociales**

Otro elemento es la perpetuidad del sistema de usos y costumbres que prevalece en la investigación que se realiza en ciencias sociales, es decir, el intento de mantener el sistema o el orden establecido. Aquello a partir de la ritualización de prácticas de investigación arraigadas, la especificidad de los datos generados y la falta de obligatoriedad de compartirlos, ya que no se considera una actividad esencial como es la docencia o la investigación en sí (Díaz, Riquelme y Rivera, 2021).

A ello, Fecher Friesike y Hebing (2015) suman la falta de conocimiento sobre el uso de plataformas y la nula formación que los investigadores reciben sobre cómo los datos pueden ser compartidos. Para Nguyen et al. (2016), esto sucede con mayor frecuencia en los campos de conocimiento que resultan ser pequeños en comparación con las grandes disciplinas, ya que las investigaciones suelen dirigirse por un solo investigador. Wallis, Rolando, y Borgman (2013), afirman que cuando los datos se generan por un único investigador, este puede desarrollar un sentimiento de que ha sido robado cuando los resultados que obtuvo son utilizados por otros investigadores, sobre todo si esto sucede antes de que él mismo pueda publicarlos.

Aunado a ello, Díaz, Cadena y Rivera (2019) afirman que el estado en que se encuentran las investigaciones es un elemento principal que incide en la decisión de los investigadores de compartir o no sus datos de investigación, pues éstos prefieren compartirlos una vez que los han utilizado en alguna publicación u otros productos académicos derivados de la investigación. De la misma forma, argumentan que la presión ejercida por las revistas científicas también es un elemento que fomenta el compartir datos abiertos, ya que, mientras en las revistas de ciencias duras se han desarrollado políticas que exigen a los investigadores que compartan sus datos, en las revistas de ciencias sociales no se ha estandarizado dicha medida.

## **7. Limitación de los recursos empleados**

Un elemento más es la consideración de los recursos disponibles como el tiempo, el esfuerzo y el apoyo institucional; lo cual se vincula con la falta de financiamiento y apoyos por parte de las instituciones educativas para promover que los investigadores compartan sus datos, el gran

esfuerzo y dedicación que éstos deben emplear para generarlos y difundirlos, la saturación con actividades docentes e investigativas y el poco tiempo que aquellas dejan para poder compartir los datos de manera abierta (Díaz, Riquelme y Rivera, 2021).

Ante la falta de apoyo y recursos institucionales, Díaz, Cadena y Rivera (2019) mencionan que los investigadores no presentan disposición para financiar con recursos propios las actividades necesarias para compartir los datos. Aunado a que no cuentan con personal de apoyo que les asista en dicha tarea y que suelen percibir que no reciben el suficiente reconocimiento o retribución profesional que esperarían al compartir sus datos.

## **8. Desconfianza en las colaboraciones**

Uno de los elementos que impide el compartir datos abiertos es la desconfianza en la colaboración investigativa. Al respecto, Serwadda et al. (2018) argumentan que en el sur global ha prevalecido un marcado desconocimiento y desconfianza sobre la práctica de compartir datos abiertos. Los autores mencionan que, especialmente en las colaboraciones de investigación que se realizan entre el norte y el sur, se corre el riesgo de que suceda la investigación-paracaídas; aquella donde los investigadores externos se fugan con datos para utilizarlos en beneficio de su país de origen. Ese tipo de colaboraciones encuentran su oportunidad cuando son financiadas con recursos de los países del norte, aprovechándose de que en los países del sur no se cuenta con el suficiente apoyo institucional para financiar por sí mismos sus investigaciones; aunado a que no se han generado sanciones específicas para quien pudiera hacer un mal uso de los datos.

Dichos autores establecen que aquello ha repercutido en la falta de conocimiento, experiencia y confianza en cuanto a la práctica de compartir datos abiertos. Así, Dai et al. (2018) señalan que las experiencias negativas que en los investigadores deja el compartir datos abiertos, desmotiva y otorga razones suficientes para que prefieran compartir sus datos únicamente con colegas conocidos, con quienes colaboran en alguna publicación o que pertenecen al mismo grupo de investigación.

## **9. Características de los datos generados**

Una característica principal de los datos generados en las disciplinas y campos de las ciencias sociales es que son de orden cualitativo. Ante ello, Childs et al. (2014) argumentan que no siempre

es posible compartir de manera abierta datos cualitativos, ya que su reutilización puede ignorar los recursos metodológicos que fundamentan su recolección y que son los que otorgan un sentido epistemológico a los datos generados. En ese sentido, Cadena, Ramos y Rivera (2022) argumentan que los datos cualitativos se crean desde la subjetividad del investigador y de los investigados, por lo cual cobran sentido dentro de un contexto y un marco lógico determinados. Estos se integran a través de percepciones, valores, experiencias y creencias que imprimen cierta lógica a la relación establecida entre el investigador y las personas a las que investiga.

Ante ello, Cadena, Ramos y Rivera (2022) establecen que la reutilización de este tipo de datos puede implicar que se omita la relación establecida entre el investigador y su objeto de estudio, así como la pérdida del contexto propio de la investigación. De acuerdo a los autores, aquello podría generar que se pierda gran parte de la lógica que da sentido a los datos generados. Por esta razón, Chauvette, Schick-Makaroff y Molzahn (2019) consideran que, en los datos cualitativos, resulta necesario considerar cuáles datos pueden compartirse y reutilizarse y cuáles no; esto debido a que hay datos que requieren de antemano la intervención del investigador que los generó, ya que es quien puede explicar la lógica desde la cual fueron creados. Dichos autores afirman que de esa forma se evitarían interpretaciones erróneas de los datos cualitativos abiertos.

## **10. Falta de infraestructura tecnológica**

Para Wiley y Mischo (2016), la disponibilidad de infraestructura tecnológica es elemental para poder compartir datos de manera abierta, no sólo es necesario contar con ella, sino que esta debe ser públicamente conocida y agilizar el acceso a los datos disponibles. Sin embargo, Serwadda et al. (2018) establecen que, en países en vías de desarrollo, como los que integran la región sur global, no se cuenta con la infraestructura necesaria para ello por los pocos recursos que se destinan a las labores de investigación científica.

Además, Kim y Adler (2015) consideran que no es suficiente con tener elementos de infraestructura como repositorios para subir los datos, ya que, por sí solos, estos no impulsan la práctica de compartirlos. Al contrario, puede desanimar a las instituciones a que promuevan dicha práctica, pues resulta costoso dar mantenimiento técnico y económico a las plataformas requeridas, entre otras razones, porque requieren de actualizaciones y monitoreos constantes.

Los elementos antes mencionados complican el compartir datos abiertos en el área de las

ciencias sociales, en este trabajo se considera que profundizar en su análisis puede aportar al debate actual sobre la importancia de compartir datos abiertos para la movilización del conocimiento, sobre las precauciones que deben tenerse a la hora de realizar dicha práctica y las contribuciones que esta puede hacer, especialmente, en el área de las ciencias sociales. En este sentido, a continuación, se reflexiona sobre algunas de esas contribuciones.

## **11. Contribuciones de compartir datos abiertos de investigación en las ciencias sociales**

Las ciencias sociales son un área que se conforma por disciplinas y campos de estudio que convergen y que están en continua comunicación. Por ello, requieren de un enfoque transdisciplinario, el cual permita comprender la complejidad multifactorial de los diversos fenómenos y las causas de las problemáticas sociales, cuya naturaleza impide que estos puedan ser estudiados de manera aislada. Por lo tanto, se necesitan análisis integrales que contribuyan a la toma de decisiones y a la generación de propuestas transversales que ayuden a responder a las necesidades de las sociedades actuales (Aguirre, 2022).

El enfoque transdisciplinario implica un constante ir y venir de paradigmas, saberes, investigaciones, metodologías y aportes teóricos, entre y a través de las disciplinas o los campos de estudio (Aguirre, 2022). Ante ello, la movilización del conocimiento se vuelve un fundamento de las ciencias sociales, en tanto que permite ese transitar entre disciplinas o campos de estudio de los conocimientos que continuamente generan; los cuales, antes que ser productos acabados, son procesos dinámicos que buscan una aplicación útil en la transformación social. Entonces, la naturaleza dinámica del conocimiento demanda “la relación entre sujetos productores y consumidores del conocimiento; entre las comunidades científicas más desarrolladas y las emergentes, entre las diversas culturas, entre la teoría y la práctica” (Pérez-Mora e Ingauanzo, 2018: 8).

Así, la movilización del conocimiento no sólo resulta necesaria para integrar soluciones prácticas a las problemáticas sociales, sino que también contribuye a la evolución de las disciplinas y campos de estudio; a partir de la absorción, reciprocidad y complementariedad “entre expertos (investigadores), intermediarios, y usuarios del conocimiento de investigación, tanto dentro como fuera de la academia” (Pérez-Mora e Ingauanzo, 2018: 8). En ese sentido, Destro-Bisol et al. (2014) argumentan que compartir datos abiertos de investigación deja beneficios especialmente relevantes

para los campos o disciplinas multidisciplinarios y transdisciplinarios, como los que integran a las ciencias sociales; ya que permite la colaboración, retroalimentación y complementariedad entre los diversos saberes, enfoques y concepciones. Con base en este fundamento, en seguida se profundiza sobre ciertas contribuciones que se identificaron sobre compartir datos abiertos en las ciencias sociales.

## **12. Generación de respuestas integrales y oportunas**

Una de las contribuciones de compartir datos abiertos es la generación de respuestas integrales y viables, las cuales puedan aplicarse en la solución de los problemas sociales que atañen a las sociedades actuales (Aguirre, 2022). De acuerdo con Pitt y Tang (2013), compartir datos abiertos no sólo beneficia a las comunidades científicas sino también a las sociedades modernas, caracterizadas por estar cada vez más informadas y tener la capacidad de exigir mejores soluciones a las problemáticas que enfrentan. Incluso, los autores afirman que la comunidad política también resulta beneficiada de dicha práctica, pues los conocimientos generados con la reutilización de los datos pueden sustentar y orientar la toma de decisiones, el diseño e implementación de políticas públicas y los mecanismos de transparencia.

Específicamente, en el reciente contexto de la pandemia causada por Covid-19, se evidenció la necesidad de recurrir a dicha práctica para intentar obtener posibles soluciones ante las crisis. El compartir datos abiertos referentes a esta coyuntura sanitaria no sólo implicó beneficios científicos, por ejemplo, en cuanto a la generación de nuevas vacunas y medicamentos; sino también representó beneficios sociales que impactan de manera positiva en el bienestar de la población (Zastrow, 2020), por ejemplo, las medidas tomadas para poder continuar con las clases a través de la educación remota a distancia. En esa línea, Gutierrez y Li (2020) argumentan que:

El intercambio abierto de datos durante una pandemia es más importante que nunca y puede utilizarse como método para garantizar la transparencia y la fiabilidad de los datos. Estos fomentan la colaboración interdisciplinaria que promueve aún más nuestra comprensión del agente infeccioso y su comportamiento, y facilita respuestas coordinadas y oportunas que trascienden las fronteras nacionales. (p. 2)

Los autores reconocen que no es tarea sencilla realizar esta práctica dentro de un contexto

de pandemia, sin embargo, aseguran que los esfuerzos realizados contribuyen a una comprensión del potencial de los problemas sanitarios y sociales provocados por las crisis; así como la transparencia y confiabilidad de los métodos de investigación o los resultados obtenidos. Aquello permite obtener información más certera y producir políticas e intervenciones que resulten adecuadas conforme a la magnitud de la problemática que se enfrenta.

### **13. Rendición de cuentas**

Para Childs et al. (2014), una de las grandes contribuciones del compartir datos abiertos es que fomenta las prácticas de rendición de cuentas, tanto en el ámbito académico como en el ámbito público. Esto al demostrar en qué y cómo se invirtieron los recursos destinados a un proyecto de investigación o a una política pública. A su vez, la rendición de cuentas ayuda a identificar y asignar responsables del mal uso o desvío de recursos, lo cual propicia la generación de medidas institucionales que eviten dichos comportamientos en las investigaciones.

En ese sentido, Childs et al. (2014) afirman que dicha práctica ayuda a que los investigadores se interesen en realizar una rendición de cuentas inteligente, basada en un sistema de aprendizaje que genera experiencia en cuanto a la óptima distribución de recursos en un proceso investigativo. Así, los autores consideran que el compartir datos abiertos se vuelve una herramienta de rendición de cuentas que se sustenta en una dinámica de aprendizaje organizacional, donde las enseñanzas que deja el proceso de compartir los datos terminan siendo tan importantes como el producto final que se obtiene al compartirlos.

### **14. Equilibrio científico a partir de la evolución del conocimiento**

La ciencia, establecen Pérez e Ingauzoo (2018), encuentra su orden y equilibrio en la evolución continua del conocimiento. La dialéctica constante de tesis, antítesis y síntesis que se establece en la creación del conocimiento permite su refutabilidad y la reformulación de los paradigmas científicos, lo cual posibilita que las disciplinas o campos no pierdan su carácter normativo, es decir, que sus conocimientos sean aceptados por las demás comunidades científicas. De acuerdo con Kuhn (1983), cuando un paradigma científico ya no corresponde con la realidad, surgen revoluciones científicas que proponen cambios paradigmáticos que, por medio de investigaciones alternativas, proponen nuevas formas, métodos y prácticas que respondan a las demandas actuales.

Kuhn (1983) argumenta que las revoluciones científicas pueden darse de dos formas: una es a partir del cambio revolucionario antecedido por un período de crisis, el cual evidencia la falta de correspondencia entre la ciencia normal en curso y las nuevas necesidades sociales. Por otro lado, está el cambio acumulativo resultado de cambios graduales generados de manera paulatina dentro de las comunidades científicas; el conocimiento generado con este tipo de cambio es resultado de la continua interrelación entre conocimientos viejos y nuevos, por lo que el cambio no se da de manera disruptiva sino continua.

Siguiendo esa lógica de Kuhn (1983), Tenopir et al (2011) argumentan que compartir datos abiertos propicia la competitividad entre las disciplinas y campos de conocimiento, ya que contribuye a la generación de datos de calidad. La refutabilidad o validación de estos datos puede ayudar a la generación de nuevos paradigmas científicos que fomenten la evolución del conocimiento y su pertinencia de acuerdo a las necesidades que manifiestan las sociedades actuales.

## **15. Colaboración y altruismo entre diferentes disciplinas o campos de estudio**

La colaboración entre investigadores, redes de investigación y disciplinas es una de las grandes contribuciones que deja el compartir datos abiertos (Jeng, Hi y Sun-Oh, 2016). La conformación de una ciencia colaborativa, donde hay disposición a compartir métodos y resultados, beneficia especialmente a los campos pequeños de conocimiento; debido a que estos pueden reutilizar datos que son generados por las grandes disciplinas y que ellos difícilmente podrían generar dada la falta de infraestructura, recursos o experiencia (Nguyen et al., 2016). Al respecto, Gutierrez y Li (2020) mencionan que esto expande los límites de las disciplinas y los campos de estudio, pues, poder acceder a datos que fueron recolectados con calidad y poder validarlos de manera cruzada, contribuye a ampliar las líneas de análisis y de investigación con la confianza de que los resultados generados cuentan con solidez y veracidad.

Aunado a la colaboración, Jeng, Hi y Sun-Oh (2016) consideran que compartir datos abiertos incentiva el altruismo entre los investigadores. El altruismo es definido como el “compromiso, satisfacción, entusiasmo y actitudes personales que los investigadores tienen hacia el avance de la ciencia abierta, creación de nuevo conocimiento o beneficio hacia la sociedad” (Díaz, Cadena y Rivera, 2019: 883). Asimismo, Jeng, Hi y Sun-Oh (2016) definen a un investigador altruista como aquel que tiene la intención personal y genuina de compartir sus datos para que otros

puedan beneficiarse de ellos. Los autores aseguran que, al interiorizar la importancia de esta práctica para la generación de nuevo conocimiento y una ciencia pertinente, los investigadores comprenderán que en la medida que muestran una apertura hacia sus datos de investigación, promueven las buenas prácticas y estimulan la calidad científica.

## **16. Conclusiones**

En este trabajo se ha argumentado que compartir datos abiertos de investigación resulta una práctica elemental para la movilización del conocimiento. Sin embargo, especialmente en las ciencias sociales esta no es una tarea sencilla, en tanto que incluye una serie de factores institucionales, técnicos y personales (Díaz, Cadena y Rivera, 2019) que impiden su realización. Ejemplo de ello son: el riesgo de mal uso de los datos, la limitación de los recursos empleados, el sistema de usos y costumbres en la investigación de ciencias sociales, la desconfianza en las colaboraciones y la falta de infraestructura tecnológica.

Ante ello, se han argumentado algunas contribuciones que dicha práctica puede hacer para mejorar la movilización del conocimiento entre las disciplinas y campos de las ciencias sociales: generación de respuestas integrales y oportunas a las problemáticas sociales, rendición de cuentas, equilibrio científico a partir de la evolución del conocimiento, y colaboración y altruismo entre diferentes disciplinas o campos de estudio.

Si bien se afirma que dichas contribuciones benefician a las ciencias sociales, no se pierde de vista que también implican grandes retos para los investigadores sociales. Esto debido a la naturaleza y particularidades propias del área, entre las que destacan que es un espacio donde: se trabaja con y para personas, hay una responsabilidad sobre la información que se obtiene, la confianza de los participantes y la ética de los investigadores son el sustento de la investigación, difícilmente puede alcanzarse una objetividad total, las problemáticas que se abordan son contextuales y coyunturales, y no existen los suficientes recursos financieros y materiales para investigar.

De esa forma, se espera que la reflexión presentada en este trabajo invite a generar nuevas líneas de discusión que planteen cuestionamientos como los siguientes: ¿Qué retos implica el compartir datos abiertos para el investigador en las ciencias sociales? ¿Qué tanta disponibilidad tienen los investigadores de perder el control sobre sus datos de investigación? ¿Qué tanto

compromiso presentan para participar de manera activa en la movilización del conocimiento? Aunado a ello, se considera que dichas cuestiones dan pie a una futura agenda de investigación, donde se analicen a profundidad los tópicos aquí mencionados.

## Referencias

- Aguirre, Jorge Francisco (2022). "El estatus Transdisciplinario de las Ciencias Sociales". *Transdisciplinar. Revista De Ciencias Sociales Del CEH*, 1(2), 8–42. DOI: <https://doi.org/10.29105/transdisciplinar1.2-1>
- Cadena, Aydé, Ramos, Lorena Litai, Rivera, Gibrán (2022). "Los datos abiertos en los estudios organizacionales: Reflexiones e implicaciones". *Trace. Procesos mexicanos y centroamericanos*, (82), 41-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.22134/trace.82.2022.819>
- Chauvette, Amelia, Schick-Makaroff, Kara y Molzahn, Anita (2019). "Open data in qualitative research". *International Journal of Qualitative Methods*, 18, 1-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1609406918823863>
- Childs, Sue, McLeod, Julie, Lomas, Elizabeth y Cook, Glenda Anne (2014). "Opening research data: Issues and opportunities". *Records Management Journal*, 24(2), 142-62. DOI: <http://doi.org/10.1108/RMJ-01-2014-0005>
- Choudhury, Suparna, Fishman, Jennifer, McGowan, Michelle y Juengst, Eric (2014). "Big data, open science and the brain: Lessons learned from genomics". *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(239), 1-10. DOI: <http://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00239>
- Cragin, Melissa, Palmer, Carole, Carlson, Jacob y Witt, Michael (2010). "Data sharing, small science and institutional repositories". *Phil. Trans. R. Soc. A*, 368, 4023-4038. DOI: <http://doi.org/10.1098/rsta.2010.0165>
- Dai, Sheng-Qi, Li, Hong, Xiong, Jun, Ma, Guo, Hai-Qiang, Xiao, Xiangming y Zhao, Bin (2018). "Assessing the extent and impact of online data sharing in eddy covariance flux research," *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 123(1), 129-137. DOI: <https://doi.org/10.1002/2017JG004277>
- Destro-Bisol, Giovanni, Anagnostou, Paolo, Capocasa, Marco, Bencivelli, Silvia, Cerroni, Andrea, Contreras, Jorge, Enke, Neela, Fantini, Bernardino, Greco, Pietro, Heeney, Catherine, Luzi, Daniela, Manghi, Paolo, Mascalzoni, Deborah, Molloy, Jennifer, Parenti, Fabio, Wicherts,

- Jetle y Boulton, Geoffrey (2014). "Perspectives on Open Science and scientific data sharing:an interdisciplinary workshop". *J Anthropol Sci.*, 92, 179-200. DOI: <https://doi.org/10.4436/JASS.92006>
- Díaz, Omar, Cadena, Aydé y Rivera, Gibrán (2019). "Compartiendo datos en la ciencia: Hacia una identificación de barreras y motivadores". Pp. 881-86 en Academia Journals (coord.), *Diseminación de la investigación en la educación superior: Celaya 2019, Tomo 6*. Celaya, Guanajuato: Academia Journals.
- Díaz, Omar, Riquelme, Gabriela y Rivera, Gibrán (2021). "Sharing Research Data: An Analysis of the Interest of Social Scientists in the Context of a Mexican University". *Social Sciences*, 10(390), 1-19. DOI: <https://doi.org/10.3390/socsci10100390>
- Estrada-Acuña, Rosa Amelia, Arzuaga, María Angélica, Giraldo, Clara Victoria y Cruz, Fatima (2021). "Diferencias en el análisis de datos desde distintas versiones de la Teoría Fundamentada". *Empiria. Revista De metodología De Ciencias Sociales*, (51), 185–229. DOI: <https://doi.org/10.5944/empiria.51.2021.30812>
- Fecher, Benedikt, Friesike, Sascha y Hebing, Sascha (2015). "What drives academic data sharing?". *PLoS ONE*, 10(2), 1-25. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118053>
- Gutierrez, Bernardo y Li, Sabrina (2020). "The need for open data sharing in the era of global pandemics". *Impact of Social Sciences Blog*. Disponible en: <https://eprints.lse.ac.uk/107704/>. Consultado el (22/10/2022).
- Jeng, Wei, He, Daqing y Sun-Oh, Jung (2016). "Toward a conceptual framework for data sharing practices in social sciences: A profile approach". *ASIS&T*, 53(1), 1-10 DOI: <https://doi.org/10.1002/pra2.2016.14505301037>
- Kim, Youngseek y Stanton, Jeffrey M. (2016). "Institutional and individual factors affecting scientists' data-sharing behaviors: A multilevel analysis". *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(4), 776-99. DOI: <https://doi.org/10.1002/asi.23424>
- Kim, Youngseek y Adler, Melissa (2015). "Social scientists' data sharing behaviors: Investigating the roles of individual motivations, institutional pressures, and data repositories". *International Journal of Information Management*, 35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.04.007>

- Kuhn, Thomas (1983). La Estructura De Las Revoluciones Científicas. México: Fondo de Cultura Económica. (1962).
- Naidorf, Clara Judith y Alonso, Mauro (2018). “La movilización del conocimiento en tres tiempos”. *Revista Lusófona de Educação*, 39, 81-95. DOI: <http://dx.doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle39.06>
- Neresini, Federico (2017). “On data, big data and social research: Is it a real revolution?”. Pp. 9-16 en Carlo Natale Lauro, Enrica Amaturo, Maria Gabriella Grassia, Biagio Aragona y Marina Marino (eds.), *Data science and social research: Epistemology, methods, technology and applications*, Cham, Suiza: Springer International Publishing. DOI: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-55477-8\\_2](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-55477-8_2).
- Nguyen, Vivian, Brooks, Jill, Young, Nathan, Lennox, Robert, Haddaway, Neal, Whoriskey, Frederick Gilbert, Harcourt, Rob y Cooke, Steven. (2017). ”To share or not to share in the emerging era of big data: Perspectives from fish telemetry researchers on data sharing”. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 74(8), 1-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.1139/cjfas-2016-0261>
- Pérez-Mora, Ricardo e Inguanzo, Blanca Lizbeth (2018). “A organização do conhecimento de uma perspectiva sistêmica e a mobilização do conhecimento”. *Liinc Em Revista*, 14(2), 199-212. DOI: <https://doi.org/10.18617/liinc.v14i2.4308>
- Pérez-Mora, Ricardo, García-Ponce de León, Omar y Ortíz-Lefort, Verónica (2017). “La movilización del conocimiento para la innovación social”. *Revista Electrónica Pesquiseduca* 8(16), 277-294. Recuperado de <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/635>
- Pitt, Mark y Tang, Yun (2013). “What should be the data sharing policy of cognitive science?”. *Top Cogn Sci*, 5(1), 214-21. DOI: <https://doi.org/doi: 10.1111/tops.12006>
- Serwadda, David, Ndebele, Paul, Grabowski Mary Kate, Bajunirwe, Francias y Wanyenze, Rho (2018). “Open data sharing and the Global South-Who benefits?” *Science*, 359(6376), 642-643. DOI: <http://dx.doi.org/10.1126/science.aap8395>
- Tenopir, Carol, Allard, Suzie, Douglass, Kimberly, Aydinoglu, Arsev Umur, Wu, Lei, Read, Eleanor, Manoff, Maribeth y Frame, Mike (2011). “Data Sharing by Scientists: Practices and Perceptions”. *PLoS ONE*, 6(6), e21101. DOI:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021101>

Vuckovic, Tanja. (2022). "Challenges of qualitative data sharing in social sciences". European Science Editing, 48, e77781. DOI: <https://doi.org/10.3897/ese.2022.e77781>

Wallis, Jillian, Rolando, Elizabeth y Borgman, Christine (2013). "If we share data, will anyone use them? Data sharing and reuse in the long tail of science and technology," PloS One, 8(7), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067332>

Wiley, Christie y Mischo, William (2016). "Data management practices and perspectives of atmospheric scientists and engineering faculty," Issues in Science and Technology Librarianship, (85). DOI: <https://doi.org/10.29173/istl1688>

Woods Helen Buckley, Pinfield, Stephen (2022). "Incentivising research data sharing: a scoping review". Wellcome Open Res, 6(355), 1-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.12688/wellcomeopenres.17286.2>

Zastrow, M. (2020). "Open science takes on the coronavirus pandemic". Nature, 581(7806), 109–110. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01246-3>

Zuiderwijk, Anneke y Spiers, Helen (2019). "Sharing and re-using open data: A case study of motivations in astrophysics". International Journal of Information Management, 49, 228-41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.024>



## **Capacidades tecnológicas y su contexto**

---



# **Capacidades tecnológicas y su relación con las esferas del contexto en la industria Mexicana**

## **Technological capabilities relationships with the context spheres in the Mexican enterprises**

*Brenda García Jarquín<sup>\*</sup>, Gabriela Dutrénit Bielous<sup>†</sup> y Mario Aguilar Fernández<sup>‡</sup>*

**Resumen:** Las empresas necesitan desarrollar nuevas capacidades para gestionar el conocimiento, el aprendizaje y la innovación para adaptarse rápidamente a los requisitos del mercado (Dutrénit et al., 2003). Existe amplia evidencia sobre factores relevantes en la acumulación de capacidades tecnológicas dentro de las organizaciones, sin embargo es limitada respecto las variables de contexto que afectan estos procesos. Este trabajo tiene como objetivo identificarlos en 8 industrias seleccionadas en México a través de un análisis bibliométrico de 260 casos de estudio, los resultados muestran que los ámbitos económico, científico y tecnológico y político son los más influyentes, especialmente en las industrias tecnológicas pero con un impacto negativo más que de promoción.

**Abstract:** Companies need to develop new capacities to manage knowledge, learning and innovation to quickly adapt to market requirements (Dutrénit et al., 2003). There is wide evidence about relevant factors in the accumulation of technological capabilities within organizations, however, there is little evidence about the context variables that affect these processes. This work aims to identify them in 8 selected industries in Mexico through a bibliometric analysis of 260 case studies where the results show that the economic, science and technology and political spheres are the most influent, especially in technological industries but in a negative impact rather than promotion.

Palabras clave: capacidades tecnológicas; industria mexicana; variables relevantes.

### **1. Introducción**

El entorno actual ha evolucionado de tal manera que los factores clásicos de producción conformados por trabajo, tierra y capital han sido sustituidos por conocimiento, tecnología e innovación, esto aunado a un ambiente complejo de incertidumbre donde la constante es la variabilidad en un creciente proceso de globalización. De esta manera, en los últimos años, las

---

<sup>\*</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco, jarquin\_garcia@yahoo.com.mx.

<sup>†</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco, gabriela.dutrenit@gmail.com.

<sup>‡</sup> Instituto Politécnico Nacional, UPIICSA, maguilarf@yahoo.com

organizaciones han tenido que adecuarse para mantenerse, crecer y adaptarse tal como lo hacen los sistemas complejos, de hecho, las organizaciones y específicamente las PyMes (pequeñas y medianas empresas) se adaptan, se autoorganizan, son creativas y mantienen relaciones formales e informales tanto al interior como en su contexto exterior (Flores, 2016). De hecho, hay un amplio consenso de que la estructura de los vínculos a nivel local, regional, nacional e internacional y la construcción de sistemas nacionales de innovación contribuyen al éxito de los procesos de desarrollo de los países (Edquist, 2013; Freeman, 1987; Kim, 1997; Lundvall, 1992b; Nelson, 1993).

La razón de ser de las empresas no radica en la mera supervivencia, sino que deben poseer la capacidad para responder de manera eficiente y oportuna a los cambios del entorno económico, social y tecnológico los cuales se han complejizado cada vez más, y sólo a través de la acumulación de sus capacidades y particularmente las capacidades tecnológicas les permitirán no solo sobrevivir, sino evolucionar, adaptarse y competir (Archibugi & Michie, 1998). La literatura científica considera que las empresas buscan desarrollar nuevas capacidades con el fin de adaptarse rápidamente a los requerimientos del mercado, ya que la necesidad de acumular y renovar capacidades permite administrar el conocimiento, la innovación y el aprendizaje, además de intensificar la competencia entre las empresas (Dutrénit et al., 2003). En este sentido, cobra importancia identificar los factores que afectan la acumulación de las capacidades tecnológicas de las empresas mexicanas con el objetivo de establecer las bases de un marco teórico que permita comprender los mecanismos de las variables contextuales sobre los procesos de innovación en las organizaciones. En este trabajo se revisaron 260 documentos (casos de estudio) seleccionados de 8 industrias en México que son la automotriz, de software, vidrio, acero, autopartes, electrónica, química y varios (varios se refiere a industrias menores de diversos sectores comprendidas en una categoría para fines prácticos), se definieron 6 esferas del contexto de donde se segregaron 24 variables, con el objetivo de identificar aquellas que incidían o que estaban relacionadas con la acumulación de las capacidades tecnológicas. Se utilizaron redes sociotécnicas para graficar estas relaciones las cuales se muestran en la sección de resultados donde se muestra su distribución y se discute la forma en la que se llevan a cabo estas incidencias.

## **2. Marco teórico**

### **2.1. Propiedades sistémicas de las organizaciones**

La naturaleza de los sistemas sociales es dinámica y abierta a las interacciones externas (Lundvall, 1992a) estos pueden crecer y ser modificados por el contexto en el cual ellos operan en una forma irreversible, así las organizaciones son el resultado del contexto histórico, local, social y económico (Edquist, 2013). Las organizaciones por tanto son sistemas abiertos que se reconfiguran constantemente en sistemas que aprenden debido a los cambios que suceden en el exterior (Lima & Filion, 2011) ya que se desenvuelven más allá de sus propios límites y son impactados por los contextos en los que están inmersos como el económico, político, cultural, social, industrial y tecnológico de la región donde están establecidas (De Faria Mello, 2004).

Las organizaciones en general están estrechamente relacionadas con el territorio puesto que la mayoría de sus actividades se desarrollan en el lugar donde están implantadas, debido a su tamaño y limitación de recursos (Frambach & Schillewaert, 2002). En consecuencia, se incrementan las relaciones con los proveedores y clientes más cercanos, así como de la cultura del lugar. En consecuencia, es importante buscar los elementos que facilitan el logro de las innovaciones en el territorio. Los estudios sobre medios innovadores sugieren que el efecto del territorio en la innovación se considera principalmente en los actores del sistema de innovación regional, en los recursos de los que dependen en gran medida y en la cultura de innovación asociada a la zona (Vázquez-Barquero, 1999; Yam et al., 2011).

La visión sistémica considera a las organizaciones como sistemas complejos (François, 2011) los cuales son una combinación tanto de elementos humanos como de elementos tecnológicos, los cuales están relacionados mediante interdependencias sujetas al intercambio de materia, energía e información y/o conocimiento dentro del sistema y con el ambiente así su estructura (Warfield & Ayiku, 1989). Las estructuras son vitales para comprender el comportamiento del sistema e incluso predecirlo. En un sistema complejo como las organizaciones, las relaciones son interacciones no simples pues están sujetas a dinámicas sociales y una alternativa para analizarlas y graficarlas son los modelos de redes (Wasserman & Faust, 1994).

### **2.2. Capacidades tecnológicas de las organizaciones**

Las capacidades tecnológicas (CT) son las habilidades y recursos necesarios para administrar el cambio técnico, son habilidades para hacer cosas y reflejan el dominio de actividades tecnológicas (Bell & Pavitt, 1995; Lall, 1992). La CT se definió en los años 80's como la habilidad para hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico y ésta no radica en el conocimiento que se posee, sino en el uso del conocimiento y en la capacidad para ser utilizado en la producción, inversión e innovación (Westphal et al., 1985). Otros autores consideran a las CT como los recursos necesarios para generar y administrar mejoras en los procesos y en la organización de la producción, productos, equipo y proyectos de ingeniería, las cuales se dan a nivel individual (habilidades, conocimiento y experiencia) y a nivel organizacional (Ariffin & Figueiredo, 2001). Y otros consideran que las CT reflejan el dominio en la realización de las actividades tecnológicas (Dutrénit & Vera-Cruz, 2005). Posteriormente este concepto se empleó como sinónimo de otros conceptos como el esfuerzo y la habilidad tecnológicos, sin embargo, más adelante se generalizó y actualmente se ha contextualizado y enfocado de acuerdo con su uso principalmente en las organizaciones de forma sistémica. De este modo, desde la perspectiva de los sistemas nacionales de innovación, las capacidades tecnológicas se consideran como el resultado de un proceso colectivo e interactivo de aprendizaje, en el que interviene un complejo tejido de interacciones, capacidades, estímulos y condiciones (Chudnovsky, 1998).

Las CT están en función de la forma en que las empresas innovan, básicamente son las capacidades que tienen las empresas y todas las otras organizaciones comprometidas en las actividades tecnológicas, que explican la habilidad que tiene un país para ejecutar y extender sus actividades económicas. Son estas capacidades de las empresas y de las organizaciones las que constituyen la base y fuente de la competitividad, su nivel micro de análisis y de gestión (García, 2005b). La importancia de las CT radica en el beneficio que las empresas obtienen de las derramas tecnológicas. Las pequeñas y medianas empresas, en la medida en que adquieren CT más innovadoras, pueden establecer relaciones de colaboración y no sólo de dependencia con las transnacionales además de que adquieren más capacidad de absorber conocimientos técnicos, y pueden evolucionar hacia la proveeduría de productos más completos en términos tecnológicos y actividades de mayor valor agregado, como el diseño (Vera-Cruz, 2005). Pero estas capacidades o rutinas (Nelson & Winter, 1982) con las que compiten, no surgen como un simple subproducto de la experiencia acumulada en producción, de manera pasiva y automática, ya que muchas de ellas

requieren de esfuerzos deliberados de aprendizaje y de ejecución de proyectos de cambio tecnológico, su acumulación es finalmente el resultado de esfuerzos deliberados de aprendizaje y se acumulan a lo largo de tiempo y de esta forma adquirir nuevas CT (García, 2005a; Prahaland & Hamel, 1990; Teece et al., 1997) y el aprendizaje tecnológico en una empresa no toma lugar en aislamiento, el proceso está repleto de vínculos y externalidades.

Así, la acumulación de CT no sólo se da en el ámbito interno de la empresa y sectores, sino también en la dimensión nacional o de los países, es decir, a nivel micro y macro (Archibugi & Coco, 2005; Natera, 2018), pues el desarrollo de las CT nacionales comparte muchas de las características del aprendizaje en el ámbito de la empresa (Lall, 2000), algo similar a la naturaleza fractal de la innovación donde sus características no solo están presentes en el interior de la empresa, sino también en las economías nacionales y viceversa.

### 2.3. Las capacidades tecnológicas en los países en vías de desarrollo

Hasta principios de los años 70's se había puesto poca atención en la investigación sobre el desarrollo tecnológico en los países en vías de desarrollo (PED), ya que se partía de la premisa que bastaba con que los PED tenían que elegir la mejor tecnología que se adaptara a sus necesidades. Sin embargo, con el tiempo surgieron nuevos estudios y fueron desplazando esta visión lineal y limitada de la "mejor selección" hacia el "mejor uso y dominio" (Bell & Pavitt, 1995; Lall, 1992; Westphal et al., 1985) del conocimiento tecnológico y no sólo de su adquisición y/o posesión para utilizarlo en la producción, inversión e innovación.

Es Katz quien a través de un proyecto financiado por el Banco Mundial para las empresas de Latinoamérica demuestra que las empresas en los PED no son sólo receptoras de tecnología, si no que lograron aprender y construir CT (Katz, 1986), ya que es a través de los procesos de aprendizaje como las firmas construyen sus CT. Más aún, las empresas no solo asimilaron y adaptaron tecnología transferida, si no que la mejoraron e incluso algunos países exportaron nueva tecnología (Torres, 2006).

Lall (1987) considera las CT a nivel nacional en los países en vías desarrollo y señala que estas capacidades no son sólo la suma de las capacidades de las empresas más desarrolladas de manera aislada, sino que incluye tres elementos que interactúan entre sí, como son las capacidades, incentivos e instituciones. Las capacidades se refieren a la inversión física, capital humano y el

esfuerzo tecnológico. Los incentivos se clasifican de manera general en incentivos macroeconómicos, incentivos derivados de la competencia doméstica e internacional, y derivados de los mercados de factores (mercados de trabajo y capital). Finalmente, las instituciones incluyen aquellas de carácter industrial, de capacitación y las tecnológicas. Este marco proporciona un amplio y sugestivo conjunto de elementos para el análisis de las CT a nivel de los países. Sin embargo, cada país posee diferentes características, por lo cual el marco debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a esa heterogeneidad. Así mismo, incorpora al análisis dimensiones nacionales, introduciendo indicadores tales como gastos en I+D, tamaño de los recursos humanos, importaciones de bienes de capital, gastos en educación, número de patentes, número de ingenieros en actividades de I+D entre otros (Lall, 1987). La dificultad de derivar generalizaciones a nivel de países a partir del análisis de las empresas es particularmente importante en el caso de los estudios que para los llamados países de industrialización tardía (Late Industrializing Countries, LIC) (Amsden, 1994; Amsden, 2001; Amsden & Hikino, 1993, 1994; Asmden, 1989; Torres, 2006).

En el caso de México los estudios se han concentrado en el desarrollo de las CT y procesos de aprendizaje a nivel interior de las firmas (Dutrénit, 2000; Pirela et al., 1993; Vera-Cruz, 2004; Villavicencio, 2009) quienes contribuyeron con importantes hallazgos como:

1. La acumulación de capacidades ha sido significativa en las grandes empresas que se vinculan con empresas extranjeras, sin embargo, el nivel de desarrollo de sus capacidades no alcanza innovaciones propias de nivel avanzado, por lo que las empresas locales difícilmente pueden alcanzar una autonomía tecnológica.
2. La participación de centros de investigación es escasa y con poca evidencia de su influencia en los procesos de aprendizaje y acumulación.
3. Sobresale la importancia de factores internos y sobre todo externos, así como de los factores institucionales y de los vínculos internos y externos en estos procesos de acumulación de capacidades tecnológicas.

Dadas las contribuciones anteriores, en especial la última, este trabajo se centra precisamente en estudiar el impacto de estos factores externos sobre los procesos de acumulación de las capacidades tecnológicas en empresas mexicanas de diversas industrias, para entender cuáles son estos factores y en qué manera afectan la capacidad innovativa.

## 2.4. El papel del contexto en la acumulación de las capacidades tecnológicas

Actualmente hay una amplia evidencia que apoya la tesis de que hay una estrecha relación entre la acumulación de las capacidades tecnológicas (ACT) de las empresas respecto a su capacidad innovativa, sin embargo, la conexión entre los niveles micro, meso y macro aun no son claros (Dutrénit et al., 2021), por lo que en este sentido, es importante indagar no solo en los procesos de ACT de manera aislada, sino tambien explorar las condiciones del contexto que a diferentes niveles afectan los procesos de ACT. Desde esta justificación, a continuación se describen las esferas propuestas por Freeman (1995), las cuales intentan explicar los factores macro del contexto que impulsan la ACT y que comprenden a la ciencia, tecnología, economía, política y cultura.

- La historia de la ciencia. Es la historia de aquellas instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del avance del conocimiento sobre el mundo natural y las ideas de aquellos individuos (ya sea que trabajen en instituciones especializadas o no) cuya actividad se dirige hacia este objetivo.
- La historia de la tecnología. Es la historia de los artefactos y técnicas y las actividades de aquellos individuos, grupos, instituciones y subsistemas de la sociedad que están principalmente interesados en el diseño, desarrollo y mejora, y en el registro y diseminación del conocimiento usado para estas actividades.
- La historia económica. Es la historia de aquellas instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios y de aquellos individuos e instituciones preocupados en la organización de estas actividades.
- La historia política. Es la historia de aquellos individuos, instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de la gobernanza de la sociedad (regulación legal y política por parte de las autoridades locales, centrales o internacionales) incluidos los asuntos militares.
- La historia cultural. Es la historia de aquellas ideas, valores, creaciones artísticas, tradiciones, religiones y costumbres que influyen en las normas de conducta de la sociedad y de los individuos e instituciones que las promueven (Freeman, 1995).

De este modo, las esferas de Freeman (1995) proveen un importante marco referencial que intenta explicar las dimensiones del contexto que promueven la ACT, la cual es esencial para desarrollar la capacidad innovadora de las entidades económicas. Sin embargo, recientemente ha surgido un especial interés en estudiar los factores no sólo que promueven los procesos de acumulación de las capacidades tecnológicas (ACT), sino los que también coadyuvan a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de una región. Esto consecuentemente conduce no sólo a estudiar los indicadores relacionados con la ciencia, tecnología e innovación (CTI), sino también a aquellos asociados con las dimensiones social, política, económica y ambiental los cuales interactúan con los CTI y que proveen un marco referencial más integral y conveniente en este caso para los países de América Latina como México (Dutrénit et al., 2021). Dados estos antecedentes, este trabajo incorpora tanto las dimensiones de Freeman (1995) como de Dutrénit et al. (2021) conformándolas en seis esferas que son la científico-tecnológica, económica, política, cultural, ambiental y social y que se describen a continuación.

- Esfera científico-tecnológica. Se refiere a las instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del avance del conocimiento sobre el mundo natural y las ideas de aquellos individuos (ya sea que trabajen en instituciones especializadas o no) cuya actividad se dirige hacia este objetivo, y la evolución de los artefactos y técnicas y de las actividades de aquellos individuos, grupos, instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de su diseño, desarrollo y mejora, y del registro y difusión del conocimiento utilizados para estas actividades.
- Esfera económica. Se refiere a aquellas instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios y de aquellos individuos e instituciones que se ocupan de la organización de estas actividades.
- Esfera política. Se refiere a aquellos individuos, instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del gobierno (regulación legal y política por parte de autoridades centrales, locales o internacionales) de la sociedad, incluidos sus asuntos militares.
- Esfera cultural. Se refiere a aquellas ideas, valores, creaciones artísticas, tradiciones,

religiones y costumbres que influyen en las normas de conducta de la sociedad y de los individuos e instituciones que las promueven.

- Ambiental. Se refiere a aquellos instrumentos jurídicos, políticos, instituciones y artefactos dedicados a la preservación, promoción y fomento del cuidado del medio ambiente.
- Social. Se refiere a aquellas instituciones, sistemas, individuos, grupos, conjuntos de creencias, usos y costumbres que conforman a un grupo social.

### **3. Metodología**

Este trabajo se basa en un ejercicio tipo bibliométrico a partir de analizar la literatura producida sobre acumulación de capacidades tecnológicas y el contexto en el cual ocurre en empresas industriales.

#### **3.1. El proceso de selección de los documentos**

Se seleccionaron 8 industrias en México: automotriz, software, vidrio, acero, autopartes, electrónica, química y varios<sup>1</sup>. Posteriormente se realizó una búsqueda en la Web of Science de artículos donde las palabras clave fueron el nombre de la industria, capacidades tecnológicas y México, tanto en inglés como en español. Se identificaron 260 documentos entre artículos, capítulos de libro y libros, los cuales usan diferentes metodologías empíricas (estudios de caso, encuestas).

Se descargaron y revisaron a detalle todos los documentos para clasificarlos de acuerdo con el papel que le asignan al contexto en el proceso de ACT. Se definieron 4 categorías las cuales se describen en la Tabla 1.

**Tabla 1**  
**Clasificación de categorías para los documentos de CT en México.**

Categoría	Descripción
1	no considera al contexto como parte del proceso de la ACT
2	si considera al contexto pero no lo analiza como parte del proceso de ACT
3	identifica a la variable del contexto pero no describe su relación con los procesos de ACT
4	esta variable es muy importante para la construcción de las CT y establece su relación con los procesos de ACT

Posteriormente con base en las categorías de la Tabla 1, se clasificaron y contaron los documentos que correspondían a cada categoría de acuerdo a la Tabla 2.

**Tabla 2**  
**Cantidad de documentos localizados con las categorías definidas.**

Categoría	Cantidad de documentos
1	93
2	25
3	60
4	72

Para la revisión y clasificación de estos documentos se realizó un análisis bibliométrico con el software Atlas-ti (Friese & Ringmayr, 2013) donde se definieron etiquetas para identificar los párrafos o extractos textuales que ayudaron en la clasificación de las categorías previamente definidas. Estas etiquetas se describen a continuación:

- Industria.- se refiere a la industria a la cual pertenece el caso de estudio del documento analizado, por ejemplo la industria del vidrio se categorizó como “vidrio” y así correspondientemente para cada industria.
- C (tipo de C).- se refiere a los tipos de capacidades que buscaron desarrollar las empresas o industrias del caso analizado, por ejemplo si la capacidad era tecnológica se etiquetaba como “C tecnológica”, o si la capacidad era de organización se etiquetaba como “C organizativa” y así sucesivamente.
- ACT.- son aquellos extractos en los casos de estudio los cuales lograron acumular capacidades tecnológicas donde podía mencionar el proceso de ACT.
- Variable ACT.- son aquellos factores o variables del contexto que afectaron la acumulación de las capacidades tecnológicas. Por ejemplo, si las políticas de incentivos gubernamentales influían en la ACT la etiqueta correspondiente era “políticas de incentivos gubernamentales”.

Posteriormente se segregaron los documentos con categorías 1,2 y 3 y sólo se profundizó en los documentos con categoría 4, pues sólo éstos cumplen con los siguientes criterios: 1) considera y menciona al contexto como influencia en la acumulación de capacidades, 2) identifica la variable del contexto y su impacto o grado de incidencia sobre las capacidades de las empresas y 3) menciona en qué forma o cual es el mecanismo por el cual estas variables afectan los procesos de acumulación de las empresas para cada industria.

Así al analizar sólo los documentos con categoría 4, la Tabla 3 muestra la cantidad de documentos de acuerdo al tipo de industria seleccionada.

**Tabla 3**  
**Cantidad de documentos con categoría 4 de acuerdo por industria.**

Industria	Cantidad de documentos con categoría 4
automotriz	13
autopartes	3
acero	3
electronica	4
software	13
quimica	1
varios	33
vidrio	2

Los documentos de la Tabla 3 son los que se utilizarán en el análisis posterior en su incidencia de acuerdo con las esferas contextuales y las variables del contexto que se describen a continuación.

### 3.2. Definición de las variables de las esferas del contexto

La Tabla 4 contiene las variables de las esferas del contexto que se utilizaron para identificar las variables que influyeron en la ACT de las empresas de las industrias seleccionadas. La tabla

contiene en qué esfera se encuentra la variable, la palabra clave con la que se identifica en las redes de la sección de los resultados, una descripción corta y una descripción más detallada en la última columna para cada una.

**Tabla 4**  
**Definición de las variables del contexto.**

Esfera	Variable (palabra clave)	Variable (descripción corta)	Variable (descripción)
CyT	Vínculación	Relación con diferentes actores	Interacción con otros actores (IEs CPIs otras empresas) en relación con el flujo de conocimiento para la innovación.
CyT	Derramas	Derramas de conocimiento de empresas multinacionales y de empresas grandes domésticas en la localidad	La experiencia y conocimientos que adquieren las personas que laboran en las multinacionales y grandes empresas son insumos para la acumulación de capacidades.
Económico	Demanda	Identificación de necesidades y/o cambios en la demanda de productos	La necesidad de adaptarse a los cambios (tanto en producto como en proceso) generados por la demanda como motor de impulso para las empresas locales.
CyT	Capacitación	Acceso a programas nacionales o locales de capacitación	Se refiere a los programas de capacitación ofrecidos por el gobierno local o nacional para incentivar a la comunidad local en la incorporación al empleo.
Cultura	Cultura	Influencia de la macro-cultura	Cómo influencia la cultura local sobre la cultura empresarial y su impacto en las capacidades tecnológicas.
CyT	Políticas de CTI	Programas e instrumentos de apoyo de la política de CTI	Son los programas estratégicos, políticas, iniciativas e instrumentos destinados al fomento de la innovación en las empresas locales.
Política	Políticas de fomento de clúster	Políticas de promoción de asociaciones sectoriales a nivel nacional y estatal	Son los programas estratégicos, políticas, iniciativas e instrumentos para la asociación de empresas locales de una industria para

			incentivar la innovación.
Económico	Incentivos pecuniarios	Incentivos horizontales o verticales para el fomento de la industria	Se refiere a los incentivos económicos que el gobierno nacional o local ofrece en beneficio de las empresas locales.
Económico	Competencia	Grado de competencia y rivalidad en el mercado	Cómo influencia la competencia y su impacto sobre las capacidades de las empresas locales.
CyT	Tecnología	Cambios tecnológicos en el sector	Se refiere en cómo influye la introducción de nuevas tecnologías sobre las decisiones de innovación en las empresas locales.
CyT	Estrategias	Estrategias de las empresas multinacionales respecto a los productos y procesos	El impacto de las decisiones estratégicas de las multinacionales sobre las funciones de las empresas locales.
Económico	Tipo de cambio	Fluctuación del tipo de cambio	La influencia del tipo de cambio de la moneda nacional sobre las decisiones de I+D de las empresas locales.
Económico	Inflación	Presiones inflacionarias en insumos y materias primas	Se refiere a cómo las fluctuaciones inflacionarias sobre los precios de los insumos y materias primas impactan sobre la acumulación de las capacidades de las empresas locales.
Económico	Impuestos	Política tributaria	El impacto de las decisiones gubernamentales en materia de política tributaria sobre las decisiones de I+D de las empresas locales.
Económico	IED	Políticas hacia la inversión extranjera	Las políticas nacionales respecto a la inversión extranjera y su influencia sobre cómo las empresas locales son afectadas en cuanto a sus decisiones de innovación.
Político	Seguridad	Seguridad jurídica	Se refiere a cómo afecta el marco jurídico nacional a las empresas respecto a sus capacidades tecnológicas.
Económico	Tasa de interés	Niveles de tasa de interés externas y nacional	Nivel de impacto que ejercen las tasas de interés tanto nacionales como externas a las decisiones de I+D de las empresas nacionales.
Económico	Salarios	Variación del costo salarial	Cómo inciden los costos salariales establecidos en el país a las empresas locales.

Económico	Gasto público	Política de gasto público	Se refiere al grado de impacto que las políticas de gasto público nacionales.
Económico	Regimen laboral	Cambios en el regimen laboral	Se refiere a si afectan y en qué forma las actualizaciones en materia de legislación laboral a la acumulación de capacidades en las empresas del país.
Ambiental	Regulación ambiental	Cambios en la regulación ambiental	Son las actualizaciones, cambios y afectaciones respecto a la legislación que regula el medio ambiente sobre la acumulación de capacidades en las organizaciones mexicanas.
Político	Estabilidad social	Estabilidad social	Se refiere a los fenómenos políticos y sociales de la región, país o externos que pueden afectar las decisiones de las organizaciones en cuanto a la acumulación de sus capacidades.
Económica	Incertidumbre económica	Grado de credibilidad en la política económica y de incertidumbre sobre la situación económica	Se refiere a la confianza que genera el gobierno respecto a las decisiones que afectan al país y cómo ésta influye en las decisiones de I+D de las empresas nacionales
Político	Inseguridad	Inseguridad pública	Son los fenómenos referentes a la inseguridad pública que afectan al país y cómo estos eventos inciden en las decisiones de I+D de las empresas.

## 4. Resultados

### 4.1. Construcción de la matriz de las esferas y las variables del contexto con los documentos

A partir de las esferas y las variables de contexto previamente definidas, se construyó la Tabla 5 la cual contiene los documentos revisados en las columnas del lado derecho donde a través de una relación binaria (1, 0) se identificó con 1 aquellos documentos donde la variable del contexto si afectaba<sup>2</sup> a la ACT en la empresa o industria en cuestión y con 0 en caso contrario. Posteriormente al final de la tabla se sumaron columnas (total de variables incidentes en el caso) y filas (total de documentos en los que incidió la variable).

**Tabla 5**

**Matriz relacional de las esferas del contexto, variables y documentos de investigación.**

Esfera	Palabra clave	Variable del contexto	Documento 1	Documento 2	Documento 3	... Documento 72	$\sum_{k=1}^{n=72} = T_v$
CyT	vinculación	Relación con diferentes actores	0	1	0	1	$T_{v1}$
CyT	derramas	Derramas de conocimiento de transnacionales en la localidad	0	0	1	0	$T_{v2}$
Económica	demandas	Necesidades/ cambios en la demanda	1	1	0	0	$T_{v3}$
CyT	capacitación	Acceso a programas nacionales o locales de capacitación	0	1	0	1	.
Cultural	cultura	Influencia de la macrocultura	0	0	0	0	.
CyT	CTI	Políticas de CTI (Instrumentos de apoyo)	1	0	0	1	.
Política	clúster	Políticas de promoción de asociaciones sectoriales	0	0	0	0	
Económica	incentivos	Políticas industrial e incentivos	1	0	0	0	
Económica	competencia	Grado de competencia y rivalidad en el mercado	0	0	0	0	
CyT	tecnología	Cambios tecnológicos en el sector	0	0	0	0	
CyT	estrategias	Estrategias de las empresas transnacionales	0	0	0	0	
Económica	incert_econ	Incertidumbre sobre la situación económica	0	0	0	0	
Económica	tipo_cambio	Fluctuación del tipo de cambio	0	0	0	0	
Económica	inflación	Presiones inflacionarias en insumos y materia primas	0	0	0	0	
Económica	impuestos	Política tributaria	0	0	0	0	
Económica	IED	Políticas hacia la inversión extranjera	0	0	0	0	

Política	seguridad	Seguridad jurídica	0	0	0	0	
Económica	tasa_interes	Niveles de tasa de interés externas y nacional	0	0	0	0	
Económica	salarios	Aumento costo salarial por medidas del gobierno	0	0	0	0	
Económica	gasto_pub	Política de gasto público	0	0	0	0	
Económica	laboral	Reg. laboral	0	0	0	0	
ambiental	ambiental	Reg. ambiental	0	0	0	0	
Política	estab_soc	Estabilidad social	0	0	0	0	
Política	pol_int	Certidumbre sobre la política interna	0	0	0	0	
Política	inseguridad	Inseguridad pública	0	0	0	0	...T <sub>25</sub>
$\sum_{k=1}^{n=25} = T_n$			T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	...T <sub>72</sub>	

Adicionalmente se nombraron con palabra clave a las industrias para una mejor administración gráfica e identificación en la Tabla 6.

**Tabla 6**  
**Nomenclaturas de las industrias seleccionadas**

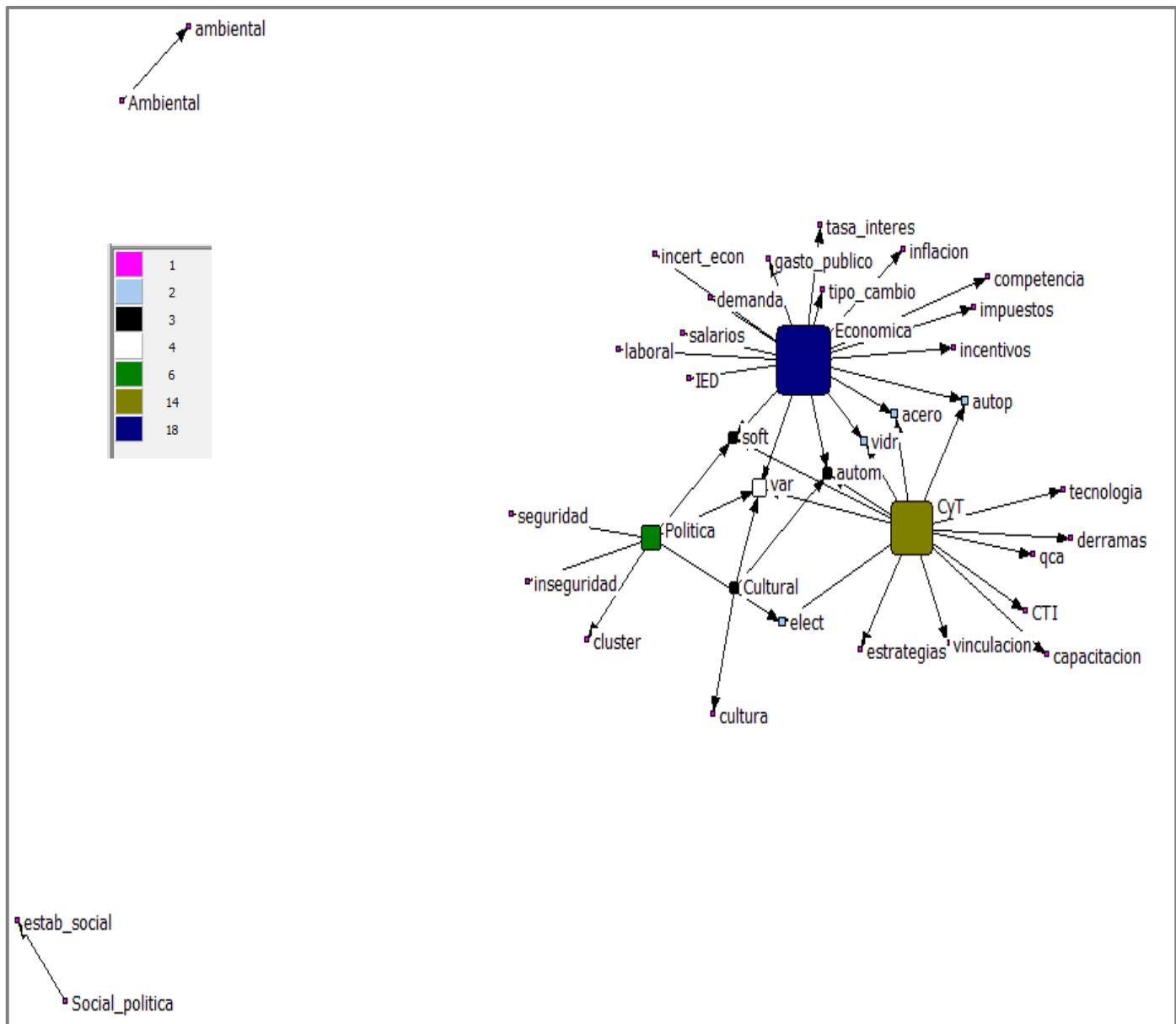
Industria	Palabra clave
automotriz	autom
acero	acero
vidrio	vidr
electrónica	elect
software	soft
química	qca
autopartes	autop
varios	var

Los resultados de la Tabla 5 se graficaron con los softwares UCINET y NetDeaw, los cuales son útiles en la graficación y visualización de elementos conectados o influyentes mediante configuraciones de redes desarrollados por Lin Freeman, Martin Everett y Steve Borgatti (Borgatti

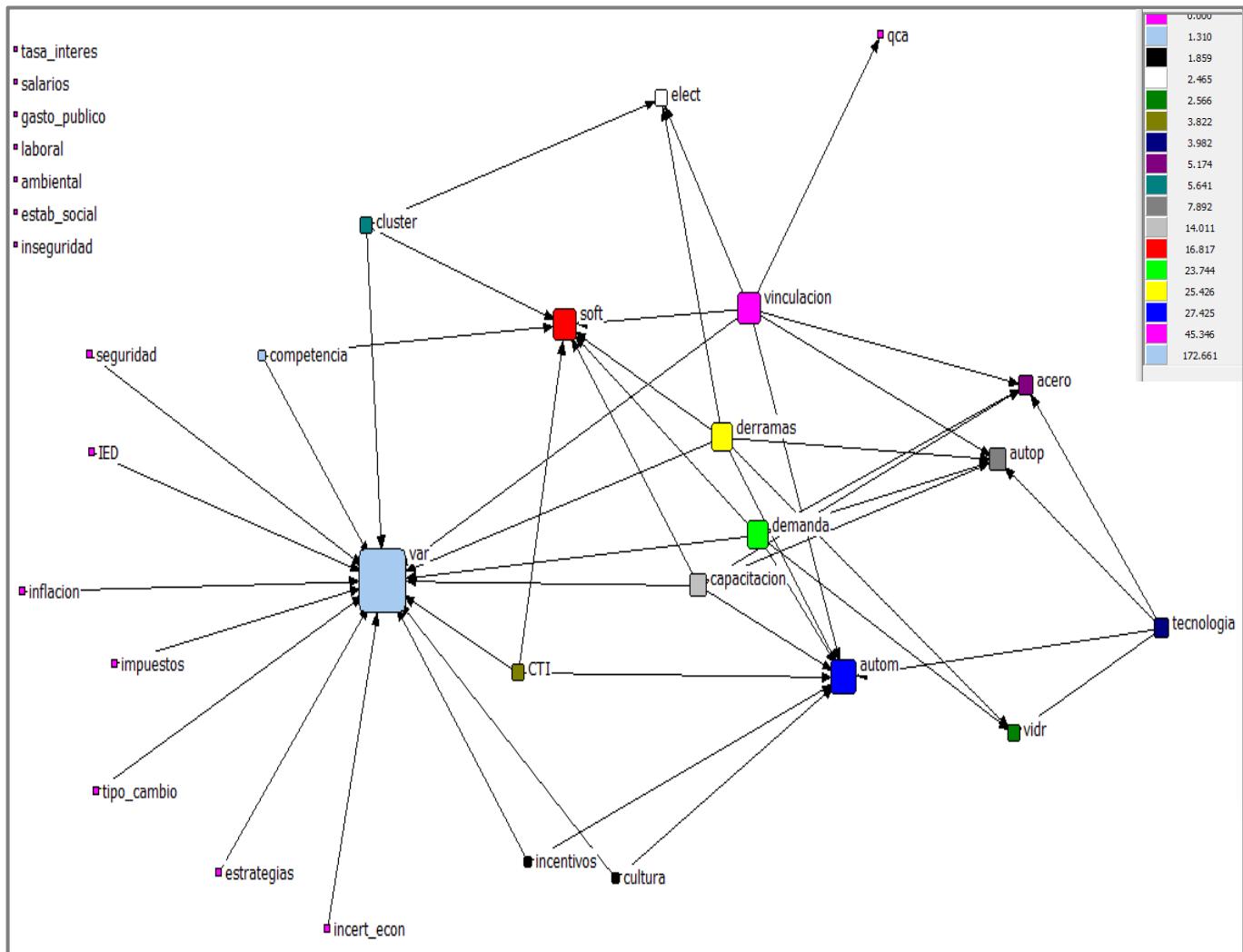
et al., 2014).

#### 4.2. Redes de las esferas y variables de contexto relevantes

**Figura 1**  
**Red de esferas relevantes.**



**Figura 2**  
Red de variables del contexto relevantes.



Las redes de las Figuras 1 y 2 muestran las esferas y variables del contexto relevantes en función a la frecuencia con la que incidieron en la ACT de acuerdo con los documentos encontrados, así como también se representan las industrias en las que incidieron. Cada nodo se representó por las palabras claves descritas en las Tablas 4 y 5. El tamaño de los nodos está en función de la centralidad la cual representa el número de relaciones que concentra un nodo, lo que significa que a mayor número de relaciones, mayor es el tamaño del nodo. La Figura 1 muestra

principalmente las esferas relevantes relacionadas con sus variables de contexto y con las industrias y la Figura 2 por su parte muestra las variables de contexto relevantes relacionadas con las industrias.

De esta manera, se tiene que las esferas relevantes son la económica, CyT, política, cultural, social y ambiental principalmente para las industrias varios, de software, automotriz, acero, vidrio, electrónica, autopartes y química, a través de las variables vinculación, derramas, demanda, capacitación, cluster, tecnología, CTI, cultura, incentivos, competencia, seguridad, IED, inflación, impuestos, tipo de cambio, estrategias e incertidumbre económica, en orden descendente. Sin dejar de mencionar a las variables que no tuvieron relaciones como son regulación laboral, regulación ambiental, estabilidad social, tasas de interés, salarios, gasto e inseguridad públicos.

Ejemplos de estas relaciones o incidencias, son el impacto del Tratado de libre comercio para América del Norte (esfera económica) sobre la industria automotriz en México durante el año 2000 el cual intensificó el aprendizaje de forma masiva ya que introdujo grandes cantidades de maquinaria y equipo altamente sofisticado y con ello, las técnicas y capacitaciones necesarias para su utilización principalmente en las empresas automotrices del norte del país (Contreras, 2010). Esto trajo como consecuencia el aumento del número de empresas instaladas y las transferencias de conocimiento y derramas tecnológicas en la región y con ello una gran ACT gracias a esta apertura económica. Otro ejemplo es el caso del clúster automotriz Ford de Hermosillo Sonora, el cual a través de políticas de ciencia y tecnología para la innovación (esfera CyT) y con la finalidad de incentivar la formación del clúster, el gobierno promovió incubadoras en las universidades de la región las cuales permitieron la creación de nuevas empresas locales que se añadieron al clúster y con esto la creación de nuevos empleos en la región (Contreras et al., 2012). Algo similar sucedió también con el caso del clúster Prosoft de software de Guadalajara donde a través de las políticas de asociación sectorial (esfera política de clúster), se logró que empresas locales del giro se añadieran al conglomerado empresarial y con esto tuvieron la posibilidad de incrementar sus capacidades de negocios, logrando que más del 50% de las empresas lograron su apropiación tecnológica y consecuentemente incrementaran sus capacidades tecnológicas (Pérez et al., 2011).

Sin embargo, el efecto de las políticas de inversión en el desarrollo industrial (esfera económica) no fue el esperado en el caso de la industria manufacturera dedicada a la fabricación de insumos y acabados textiles, prendas de vestir e insumos alimentarios y plásticos del Estado de

Hidalgo, donde el gobierno promovió la inversión, el empleo y la competitividad en el sector empresarial e industrial así como la capacitación al trabajador para elevar su productividad e ingreso, ya que las empresas del sector aún importan personal calificado para operar sus tecnologías y demandan la inversión en tecnología pues su productividad no ha alcanzado las metas proyectadas (Rojas et al., 2017). De manera análoga sucedió algo similar con las empresas maquiladoras de autopartes y talleres de maquinado de Ciudad Juárez, Chihuahua, donde a través de políticas de asociación empresarial incentivadas por el gobierno, el clúster de Ciudad Juárez no logró acumular sus capacidades tecnológicas debido a la falta de una consolidación de una infraestructura de base tecnológica que no se consideró en la planeación del proyecto de clúster, pues se partió del supuesto que las empresas locales ya contaban con la infraestructura técnica, material y de conocimiento necesaria para agregar valor al conglomerado sectorial (Lara Rivero et al., 2007). Otro caso es el de la industria aeroespacial de Baja California donde el 78% de las empresas tiene relaciones de cooperación con los Institutos Tecnológicos de Tijuana (vinculación), sin embargo, el 90% de las empresas de la industria aeroespacial en México se dedican a la producción especializada de elementos de componentes menores bajo procesos específicos no complejos, principalmente de manufactura, lo cual limita las capacidades tecnológicas de esta industria en el país (Hualde et al., 2008). Así mismo, el impacto negativo de las condiciones del contexto hizo hincapié en la industria del vidrio donde en un estudio del grupo empresarial más relevante de esta industria (grupo Vitro), expone que la industria del vidrio en México es aún dependiente de la tecnología estadounidense, principalmente porque en México no se ha logrado desarrollar la tecnología que permita el procesamiento y transformación de las materias primas del vidrio, así como de procesos de acabado y tratamientos avanzados en general (tecnología), esto debido a la falta de personal calificado o especializado en materia de procesos de transformación y la limitada infraestructura tecnológica tanto en los laboratorios de los centros de investigación en el país como de las universidades dedicados al estudio de este tipo de materiales (Castillo & Serafini, 1995; Salomon & Sectorial, 2003) lo cual consecuentemente no impulsa positivamente la ACT.

De manera similar al caso del vidrio está la industria de nanotecnologías en México, la cual, aunque si ha demostrado la existencia de capacidades tecnológicas en el país, hay evidencia de que 1) el perfil de nanotecnologías en México es aun de ciencia básica (CyT), 2) la mayoría de las

patentes de están concentradas en instituciones académicas lo que limita su aplicación en la industria (vinculación) y 3) el rezago en la falta de transferencia tecnológica en el país lo que limita a las empresas mexicanas a ser sólo consumidoras en vez de creadoras (capacitación), son factores los cuales limitan la ACT en las empresas dedicadas a la nanotecnología en México (Záyago Lau et al., 2016).

Por otro lado, está el caso de la cervecería Cuauhtémoc Moctezuma de Monterrey Nuevo León (Vera-Cruz, 2002), la cual acumuló sus capacidades gradual y consistentemente tanto en el periodo de economía protegida (periodo ISI, modelo de industrialización sustitutiva de importaciones) como en el periodo de economía abierta (periodo post-ISI), gracias a que tuvo que adaptarse a los requerimientos de los mercados de exportación (variable demanda de la esfera económica). Sin embargo, este proceso lo hizo repitiendo sus tradicionales formas de trabajo con las que venía operando, es decir, no recurrió a nuevas fuentes de conocimiento debido al arraigo cultural (esfera cultural) tanto regional como empresarial. Esto requirió más esfuerzo tecnológico, inversión de recursos y no fomentó las derramas tecnológicas al interior de la organización aunque si haya logrado satisfacer la demanda de exportación.

Existen tambien documentos los cuales analizaron más de una variable contextual como es el caso de la industria de la maquila en México analizados por Dutrénit y Vera-Cruz (2005), quienes analizaron el caso de 3 empresas dedicadas a la maquila electrónica y de autopartes en el norte del país, donde hallaron que la escasa mano de obra calificada de la región (derramas) promovió la importación de personal con habilidades gerenciales para dirigir los procesos de las firmas. Otro factor interesante es que aunque estas empresas tuvieron que evolucionar por presiones del mercado internacional para poder satisfacer la demanda de producto (demanda), pero más que desarrollar su capacidades esto solo acentuó la brecha tecnológica con el mercado debido a que sus capacidades centrales de producción están focalizadas en la producción y no en la innovación (tecnología) lo cual impide la difusión de conocimiento, además que para satisfacer la demanda tenían que importar bienes finales y materias primas, los cuales sustituyeron a los bienes locales frenando así el crecimiento y la ACT en estas empresas. Ante estas situaciones, se sugiere la intervención de politicas publicas orientadas a estimular el aprendizaje y la inversión en las compañías locales sin embargo, en México hay poca confianza en los instrumentos de apoyo que ofrece el gobierno mediante instituciones de promoción (políticas CTI) y una aversión a utilizar

posibles créditos de instituciones bancarias nacionales, así como la inestabilidad macroeconómica o las constantes crisis y las políticas de sobrevaluación de la moneda nacional (incertidumbre económica y tipo de cambio) llevaron a priorizar los aspectos de corto plazo, sin una estrategia de desarrollo productivo y tecnológico que se delegó en la operación autónoma del mercado de la maquila mexicana (Dutrénit & Vera-Cruz, 2005).

## **5. Conclusiones**

Como se puede observar en los resultados, el contexto cobra importancia en la forma en que las organizaciones operan, ya que al ser sistemas abiertos, están en constante contacto con el exterior y es inevitable que sean afectadas por el mismo. En esta revisión para la industria mexicana, el contexto económico, de ciencia y tecnología, político y cultural son los que más han afectado la acumulación de capacidades tecnológicas pero en su mayoría de forma negativa, es decir, más allá de favorecerlas, han impedido que las empresas puedan aprender, crear e innovar, lo que las mantiene como simples receptoras de tecnología. Se observó también que las empresas con mayor contenido tecnológico como las de nanotecnología, automotrices, aeroespaciales y de electrónica son en su mayoría empresas que manufacturan, ensamblan o transforman procesos donde pueden tener innovaciones de ciencia básica y no están dedicadas a tareas de diseño, por lo general son receptoras de los prototipos de producto y de proceso transferidos por las empresas matriz, las cuales centralizan este tipo de tareas e información de manera estratégica.

Se observó también que en muchos casos aunque las empresas logran satisfacer la demanda de sus mercados, utilizan sus propias rutinas y conocimientos que han adquirido con la experiencia y con el tiempo, lo cual ha limitado su aprendizaje tecnológico y las ha mantenido en la mera supervivencia alejándolas de su propio crecimiento.

Por otro lado, casos de éxito han demostrado que la vinculación con proveedores para fomentar la transferencia tecnológica, las políticas de asociación sectorial con visión estratégica tecnológica o la adecuada vinculación con universidades y centros de investigación, son factores que han logrado que las empresas acumulen capacidades de diferente tipo y a diferente nivel, los cuales han sido un punto de partida para ir trazando estrategias más complejas y no limitadas a actividades centrales y de conservación.

Cabe mencionar también que la literatura de los casos de estudio no ha considerado factores

como el medio ambiente, la inflación, la seguridad pública, salarios e impuestos como variables que afecten a las capacidades de las empresas, sobre todo en el caso de México donde en años recientes estos temas han sido considerados prioritarios en la agenda pública nacional (excepto el medio ambiente), además de los temas de la migración y la reforma político electoral, de este modo, tal parece que los esfuerzos gubernamentales no están alineados en el mismo sentido que exponen los estudios de caso en la literatura.

## **6. Recomendaciones futuras**

Adicionalmente otros sectores como el primario, correspondiente al de agricultura, ganadería, minería y pesca y, la industria de los combustibles son entidades preponderantes en la economía mexicana, que agregaría valor considerarlas en su estudio para obtener más información complementaria para construir una base teórica para un marco de investigación aún más amplio, ya que es posible descubrir más variables contextuales que son particulares de estas industrias.

## **7. Referencias**

- Amsden, A. (1994). Big-business-focused industrialisation in South Korea. AD Chandler, T.
- Amsden, A. H. (2001). *The rise of "the rest": challenges to the west from late-industrializing economies*. Oxford University Press, USA.
- Amsden, A. H., & Hikino, T. (1993). Borrowing technology or innovating: an exploration of the two paths to industrial development. In *Learning and technological change* (pp. 243-266). Springer.
- Amsden, A. H., & Hikino, T. (1994). Project execution capability, organizational know-how and conglomerate corporate growth in late industrialization. *Industrial and corporate change*, 3(1), 111-147.
- Archibugi, D., & Coco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research policy*, 34(2), 175-194.
- Archibugi, D., & Michie, J. (1998). Trade growth and technical change: what are the issues? In *Trade, Growth and Technical Change* (pp. 1-15). Cambridge.
- Ariffin, N., & Figueiredo, P. (2001). Technological capability building and innovation in the electronics industry: Evidence from Manaus. Final report for the program of research in

technological learning and industrial innovation, Brazilian school of public and business administration.

Asmden, A. (1989). Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialisation. In: New York: Oxford University Press.

Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. *Trade, technology and international competitiveness*, 22(4831), 69-101.

Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2014). UCINET. In.

Castillo, L. A., & Serafini, V. (1995). Apertura y competencia: un análisis de la rama del vidrio en México. *Investigación Económica*, 55(214), 201-229.

Carrillo, J., & Hualde, A. (1996). Maquiladoras de tercera generación. El caso de Delphi-General Motors. *Espacios*, 747-758.

Chudnovsky, D. (1998). El Enfoque del Sistema Nacional de Innovación y las Nuevas Políticas de Ciencia y Tecnología en la Argentina. *Nota Técnica*, 14, 98.

Contreras, O. F. (2010). Transnational corporations and local learning: creating local capabilities from the global automotive industry. *Revista Internacional de Organizaciones (RIO)*, 4(1), 71-86.

Contreras, O. F., Carrillo, J., & Alonso, J. (2012). Local entrepreneurship within global value chains: a case study in the Mexican automotive industry. *World development*, 40(5), 1013-1023.

De Faria Mello, F. (2004). Desarrollo organizacional. Enfoque integral. . Limusa.

Dutrénit, G. (2000). Learning and knowledge management in the firm: from knowledge accumulation to strategic capabilities. Edward Elgar Publishing.

Dutrénit, G., Natera, J. M., & Puchet, M. (2021). Evolutionary and Interacting Spheres that Condition the Technological. The Challenges of Technology and Economic Catch-Up in Emerging Economies, 377.

Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2002). Rompiendo paradigmas: acumulación de capacidades tecnológicas en la maquila de exportación. *Research Gate*, 11-15.

Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2005). Technological capability accumulation in the'maquila industry'in Mexico. *Cadernos EBAPE. BR*, 3, 01-16.

Dutrénit, G., Vera-Cruz, A. O., & Navarro, A. A. (2003). Diferencias en el perfil de acumulación

- de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. *El trimestre económico*, 109-165.
- Edquist, C. (2013). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. Routledge.
- Flores, M. L. M. M. T. O. (2016). Las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) desde el Enfoque de Sistemas Adaptativos Complejos. *Sistemas, cibernetica e informática*, 83-87.
- Frambach, R. T., & Schillewaert, N. (2002). Organizational innovation adoption: A multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *Journal of business research*, 55(2), 163-176.
- François, C. (2011). *International encyclopedia of systems and cybernetics*. Walter de Gruyter.
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. London, New York: Frances Printer Publishers.
- Freeman, C. (1995). History, co-evolution and economic growth.
- Friese, S., & Ringmayr, T. (2013). ATLAS. ti. ATLAS. ti Scientific Software Development GmbH.
- García, H. T. (2005a). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*(33), 97-119.
- García, H. T. (2005b). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 97-119.
- Hualde, A., Carrillo, J., & Domínguez, R. (2008). Diagnóstico de la industria aeroespacial en Baja California. Características productivas y requerimientos actuales y potenciales de capital humano. Proyecto fondo mixto de Baja California. Tijuana: Colegio de la Frontera Norte.
- Jaramillo, H. (2000). Manual de Bogotá. Bogotá: OEA, RICYT y Colciencias.
- Katz, J. M. (1986). Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana: el caso de la industria metalmecánica; estudios sobre desarrollo tecnológico. CEPAL.
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Harvard Business School Press.
- Lall, S. (1987). Learning to industrialize: the acquisition of technological capability by India. Springer.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World development*, 20(2), 165-186.
- Lall, S. (2000). Technological Change and Industrialization In the Asian Newly Industrializing. *Technology, learning, and innovation: Experiences of newly industrializing economies*, 13.

- Lara, R. A. (2000). El nacimiento de las maquiladoras de tercera generación: el caso de Delphi-Juárez. *Comercio Exterior*, 771-779.
- Lara Rivero, A., García, A., & Arellano, J. (2007). Coevolución tecnológica de empresas maquiladoras y talleres de maquinado. *Coevolución de maquiladoras, instituciones y Regiones: Una nueva visión*. México: Miguel Ángel Porrúa, UAM, ALTEC.
- Lima, E., & Filion, L. J. (2011). Organizational Learning in SME's Strategic Management: A descriptive and systemic approach. Obtained from HEC Montreal: [http://exexpertise.hec.ca/chaire\\_entrepreneuriat/wp-content/uploads/2011-06-Organizational-Learning-in-SMEsStrategic-Management.pdf](http://exexpertise.hec.ca/chaire_entrepreneuriat/wp-content/uploads/2011-06-Organizational-Learning-in-SMEsStrategic-Management.pdf).
- Lundvall, B.-A. (1992a). *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* (London: Pinter). Lundvall, B.-Å. and Borrás, S.(1997) The globalisation learning economy: implication for innovation policy, TSER programme, DG XII, Commission of the European Union. MacKenzie, S. and Podsakoff, P.(2012) Common method bias in marketing: Causes, mechanisms, and procedural remedies, *Journal of Retailing*, 88(4), 542-555.
- Lundvall, B.-A. (1992b). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.
- Natera, J. M. (2018). Capítulo 3. Capacidades nacionales en los procesos de innovación. *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos*, 103.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambr. In: Mass: The Belknap Press of Harv. Univ. Press.
- Nelson, R. R. (1993). National innovation systems: a comparative analysis. Oxford University Press on Demand.
- Pérez, C. D., Ozuna, A. A., & Arriaga, A. A. (2011). Clustering and innovation capabilities in the Mexican software industry. *Engineering Management Journal*, 23(4), 47-56.
- Pirela, A., Rengifo, R., Mercado, A., & Arvanitis, R. (1993). Technological learning and entrepreneurial behaviour: A taxonomy of the chemical industry in Venezuela. *Research Policy*, 22(5-6), 431-453.
- Prahaland, C., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation.
- Rojas, A. M. V., Rodríguez, E. J., & González, D. X. G. (2017). Un análisis de la productividad

- manufacturera en el estado de Hidalgo. *Cimexus*, 11(2), 13-28.
- Salomon, A., & Sectorial, H. (2003). La industria del vidrio ante sus retos competitivos y tecnológicos. *Comercio exterior*, 53(7), 667-672.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.
- Torres, A. V. (2006). Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas. *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(5), 12-24.
- Vázquez-Barquero, A. (1999). Inward investment and endogenous development. The convergence of the strategies of large firms and territories? *Entrepreneurship & Regional Development*, 11(1), 79-93.
- Vera-Cruz, A. O. (2002). Apertura económica, exportaciones y procesos de aprendizaje: el caso de la Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma. *Análisis económico*, 17(35), 203-232.
- Vera-Cruz, A. O. (2004). Cultura de la empresa y comportamiento tecnológico como aprenden las cerveceras mexicanas.
- Vera-Cruz, A. O. (2005). Derramas de la maquila en un sector de pequeñas y medianas empresas proveedoras. *Comercio exterior*, 55(11), 971.
- Villavicencio, D. (2009). La innovación en la industria química en México durante la última década. Daniel Villavicencio y PL López (Coords.) *Sistemas de Innovación en México*, Plaza y Valdés, México DF, México, 89-116.
- Warfield, J., & Ayiku, M. (1989). Sociotechnical modeling for developing nations. *SCIMA*, 18, 25-40.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*.
- Westphal, L., Kim, L., Dahlman, C. J., Rosenberg, N., & Frischtak, C. (1985). International technology transfer: Concepts, measures, and comparisons. In: Praeger.
- Yam, R. C., Lo, W., Tang, E. P., & Lau, A. K. (2011). Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. *Research policy*, 40(3), 391-402.
- Záyago Lau, E., Foladori, G., & Invernizzi, N. (2016). Investigación y mercado de nanotecnologías en América Latina. Miguel Angel Porrua.

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Se categorizó como “varios” a aquellos casos de industrias los cuales eran casos aislados o su cantidad era menor, por ejemplo 1 o 2 artículos. Estas industrias fueron: farmacéutica, aeroespacial, nanotecnologías, manufactura de maquilas, cerveceras y siderúrgica.

<sup>2</sup> Considerar que esta afectación puede ser tanto positiva como negativa, es decir, que ayuda a promover la acumulación de las capacidades tecnológicas (positiva) o bien, que la impide (negativa), así independientemente del sentido del impacto o incidencia o afectación, se calificó como 1 si existía o 0 en caso contrario.

# **Las capacidades de innovación de los estados mexicanos**

## **The innovation capacities of the Mexican states**

*Jorge Inés León Balderrama<sup>\*</sup> y Juan Martín Preciado Rodríguez<sup>†</sup>*

**Resumen:** El estudio tiene por objetivo identificar los factores que explican el desempeño desigual de los estados en cuanto a la generación de innovaciones, medidas por patentes, a partir de su asociación con ciertas condiciones de las entidades que se aduce potencian la “innovatividad” regional. Se adopta el enfoque de las capacidades regionales de innovación. De acuerdo a este enfoque, las capacidades de innovación de los territorios están compuestas básicamente de: a) la capacidad de creación de conocimiento; b) la capacidad de absorción de tecnologías; c) la capacidad de difusión de tecnologías, y; d) la capacidad de demanda/mercado de las regiones.

**Abstract:** The study aims to identify the factors that explain the unequal performance of the Mexican states in terms of the generation of innovations, measured by patents, based on their association with certain conditions and attributes of the contextual entities that, based on the specialized literature, it is adduced that they enhance regional “innovativeness”. The regional innovation capabilities approach is adopted. According to this approach, the innovation capacities of the territories are basically composed of: a) the capacity to create knowledge; b) the capacity to absorb technologies; c) the technology diffusion capacity, and; d) the demand/market capacity of the regions.

Palabras clave: tasa de patentamiento; capacidades de innovación; entidades federativas.

### **Introducción**

La innovación tecnológica se ha convertido en un factor crucial para el desarrollo económico y el bienestar social de las naciones y regiones, de forma tal que la “capacidad innovadora” de éstos es un factor crítico. Especialmente si se tiene en cuenta que una parte importante del crecimiento productivo y el desarrollo socioeconómico de las naciones avanzadas corresponde a la innovación, por lo que podemos considerarla como uno de los factores clave del desarrollo, el crecimiento y el

---

\* Doctor en Ciencias Sociales. Especialidad en Economía. Investigador titular en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Líneas de investigación: Innovación y desarrollo regional; innovación en el sistema agroalimentario. E-mail: jleon@ciad.mx

† Doctor en Ingeniería. Especialidad en Ciencias de la Computación. Investigador titular en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Líneas de investigación: desarrollo regional, cadenas productivas y de valor del sistema agroalimentario. E-mail: mpreciado@ciad.mx

empleo (Fagerberg, Srholec y Verspagen, 2010).

Por tanto, es especialmente importante la investigación académica sobre qué componentes de un sistema de I+D+i son más determinantes como motores de innovación y cuáles son los factores que determinan la capacidad innovadora de los sistemas. Hace ya algunos años, un prestigiado analista de los sistemas de innovación observaba que tenemos, como sociedad, aún un limitado conocimiento sistemático sobre los determinantes de la innovación al nivel territorial y destacaba la relevancia de emprender estudios comparativos de los distintos tipos de sistemas de innovación, así como los determinantes de los procesos de innovación dentro de ellos (Edquist, 2005). Por ello, como lo observan Buesa et al. (2010) estas cuestiones están recibiendo hoy día especial atención tanto de parte de académicos, como de los responsables de las políticas públicas. Este es el tema que se aborda en el presente trabajo, para el caso de las entidades federativas de México. Para lo cual partimos de un enfoque que hemos denominado “capacidades regionales de innovación”.

No obstante que hoy día existe una cantidad importante de contribuciones académicas, teóricas y empíricas, sobre el tema, aún es escaso un análisis crítico y profundo de los conceptos básicos de capacidad de innovación y desempeño de la innovación. De manera similar, se ha prestado poca atención, desde un punto de vista conceptual, a la definición, operacionalización y medición adecuadas del lado de entrada (input) o capacidad de la innovación en comparación con el lado de salida (output) o desempeño (p. ej., Janger et al. 2017; Edquist et al. . 2018; Hauser et al. 2018).

Este trabajo pretender ser una contribución a este debate desde dos perspectivas. Primero, desde un punto de vista conceptual, se discuten críticamente tanto las bases conceptuales de los constructos de capacidad regional innovación y desempeño en innovación, así como las limitantes enfrentadas en su operacionalización y medición, también a la luz de las implicaciones que la complejidad de estas dimensiones (teóricas y empíricas) puede tener para el diseño e implementación de políticas. En segundo lugar, complementamos la discusión teórica con un ejercicio empírico simple pero pertinente destinado a profundizar la asociación entre la capacidad de innovación, es decir, el lado de entrada de la innovación, y el desempeño de la innovación, es decir, el lado de salida de la innovación.

En el caso del segundo objetivo de este trabajo, nos enfocamos en el contexto regional de

México (32 entidades federativas), partiendo de la importancia de la innovación como un motor clave para el desarrollo económico y el bienestar de las poblaciones de estos territorios. Con este objetivo, nos basamos en el conjunto de datos oficiales para 2017 y 2018 con el fin de clarificar empíricamente los conceptos de capacidad y rendimiento de innovación, y para evaluar el papel de las diferentes dimensiones del lado de los insumos del proceso de innovación como determinantes del desempeño territorial en innovación, teniendo en cuenta su alta heterogeneidad: desde gasto público en investigación y desarrollo (I+D), población dedicada a actividades de I+F+D+i, la población con estudios superiores, etc.. También damos cuenta explícitamente de las diferencias regionales en el contexto para identificar los diferentes conjuntos de insumos de innovación que mejor se ajustan, lo que también arroja luz sobre la aparente incapacidad de algunas regiones para traducir su dotación de insumos en un producto de innovación maximizado.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. La Sección 2 analiza teóricamente los conceptos de capacidad de innovación y desempeño extraídos de la literatura sobre innovación al nivel regional. La Sección 3 presenta los elementos de método de la investigación empírica realizada, mientras que la Sección 4 presenta los resultados empíricos. La Sección 6 concluye el trabajo discutiendo la evidencia empírica y esbozando algunas implicaciones políticas.

### **Estudios previos sobre determinantes de la generación de innovaciones en regiones y entidades**

En las últimas 2 décadas, se han publicado una serie de estudios que han trabajado la línea de investigación sobre los determinantes de la productividad de innovaciones en los niveles regional y sub-nacional (Piergiovanni y Santarelli, 2001; Fritsch, 2002; Riddel y Schwer, 2003; Li (2009; Buesa et al., 2010; German-Soto y Gutiérrez, 2015; Sánchez Tovar et al., 2014) . Las unidades de análisis de estos estudios se circunscriben a las delimitaciones político administrativas sub-nacionales de los países (provincias o entidades federativas), o bien, se trata de regiones económicas. En todos estos estudios se emplean datos secundarios a nivel macro como indicadores de la producción de innovaciones de las regiones, específicamente los concernientes a patentes solicitadas o concedidas, provenientes de organismos gubernamentales encargados de registrarlas. Sin embargo, en el caso de las variables consideradas para explicar las diferencias regionales en la

productividad de innovaciones las diferencias son notables. Los estudios más antiguos de esta selección se enfocaron casi exclusivamente en factores relacionados con los recursos y capacidades para realizar actividades de I+D (infraestructura, recursos financieros, personal dedicado, gasto privado y del gobierno en I+D). Otro aspecto que también sobresale en los estudios más antiguos es la presencia en las regiones de empresas de alta tecnología (que poseen capacidades mayores de I+D) como un determinante clave de la capacidad de innovación de las regiones, y un papel muy importante aducido a la I+D llevada a cabo en las universidades y centros de investigación ubicados en los territorios.

Hacia mediados de los 2000, se presenta un giro importante en estos estudios, ya que el foco exclusivo en la I+D y sus insumos resulta insuficiente para comprender las divergencias regionales en crecimiento económico y desarrollo tecnológico. Los estudios empiezan a fundamentar sus análisis en esquemas conceptuales multidimensionales, puesto que a partir de entonces se empieza hablar de capacidades distintas a la capacidad regional de I+D, fenómeno impulsado por el reconocimiento de la insuficiencia de los enfoques basados en la nueva teoría del crecimiento y en los “stocks de infraestructura de I+D. Influyeron también en este giro, la aparición de compendios de indicadores más diversos sobre las capacidades de innovación de las regiones europeas (*Innovation Scoreboards*), por un lado, así como una publicación muy influyente realizada por Furman, Porter y Stern (2002) sobre las capacidades nacionales de innovación.

En el caso de los estudios sobre las regiones de México, también se pueden constatar las tendencias de análisis descritas anteriormente, puesto que en el estudio de Sánchez Tovar et al. (2014) es posible apreciar una inflexión hacia la incorporación de nuevas dimensiones cuando se aborda el estudio de las capacidades de innovación, que se comprueba en la inclusión de factores como la estructura económica y productiva.

### **Limitaciones de los índices de innovación compuestos**

También durante las últimas dos décadas, muchos autores han abordado el problema de cómo medir la capacidad de innovación nacional o regional y han captado la complejidad sistémica intrínseca del constructo al evitar representarlo con una sola medida global. Para ello se han desarrollado sistemas de evaluación basados en un número más o menos elevado de variables. Sin embargo, varias contribuciones han representado la capacidad de innovación nacional o regional

con un conjuntos de variables, pero el problema es en estos índices compuestos se mezclan indicadores ubicados “en el lado de la entrada”, con otros indicadores que se ubican “en el lado de la salida” (p. ej., Capello y Lenzi 2013; De Marchi y Grandinetti 2017).

La misma combinación de variables de entrada y salida se encuentra en los diversos índices de innovación nacionales o regionales que se han desarrollado para respaldar las políticas de innovación, y que luego se utilizan también en la investigación científica (Hauser et al. 2018). Dos de los índices compuestos más utilizados son el Índice Europeo de Innovación, desarrollado por iniciativa de la Comisión Europea como elemento clave del Proceso de Lisboa (Schibany y Streicher 2008), y el Índice Regional de Innovación (RII), derivado del anterior, pero basado en un número más limitado de indicadores (Trippl, Asheim y Miörner 2016). En la literatura sobre innovación regional, el RII se ha utilizado para evaluar tanto el desempeño innovador de las regiones (p. ej., De Noni, Orsi y Belussi 2018) como su capacidad de innovación (p. ej., Pavão, Couto y Natário 2019). Sin embargo, dado que el índice es una combinación de indicadores de capacidad de innovación y rendimiento de la innovación, en realidad no es adecuado para representar ni la primera ni la segunda dimensión (Edquist et al. 2018).

### **El enfoque de las CRI**

Con el objetivo identificar los factores que determinan la dinámica regional desigual de la generación de innovaciones, en este trabajo se adopta el enfoque de las Capacidades Regionales de Innovación (CRI), concepto que se deriva del desarrollado originalmente por Furman, Porter y Stern (2002) para los contextos nacionales, y que fuera posteriormente desarrollado y adaptado a contextos sub-nacionales/regionales por algunos autores europeos (Radosevich 2004; Muller 2006). En este apartado se realiza una descripción de este enfoque.

El estudio de las “capacidades de innovación” en gran medida se ha basado en el conjunto de aportaciones derivadas del enfoque de los sistemas nacionales de innovación realizados por Lundvall (1992), Nelson y Winter (1982) y Edquist (1997). En la literatura reciente se destaca que la ciencia y tecnología se encuentra fuertemente vinculadas a las capacidades de innovación. Según este enfoque, se considera que los países o regiones que inviertan en sus capacidades de innovación son los que tienen una ventaja acumulativa y competitiva sobre sus rivales, además este enfoque hace énfasis que el conocimiento tecnológico no se distribuye de manera homogénea, sino que

depende de sus esfuerzos previos y el desarrollo de capacidades (Lall, 1992).

El concepto de capacidad de innovación, tiene como característica ser un concepto multidimensional, que autores como Furman et al. (2002), Porter (1999), Radosevic (2004), Muller et al. (2006), Castellaci y Natera (2012) han abordado desde diferentes enfoques. A pesar de ser considerado como un concepto altamente estilizado, nos provee de una primera definición clave para estudiar la evolución de los Sistemas Regionales de Innovación (Castellaci y Natera, 2012). La capacidad de innovación representa los esfuerzos y las inversiones totales realizadas por los países (o regiones) para la realización de actividades de I+D, así como las actividades de innovación. Es una expresión del resultado de las actividades de investigación e innovación. Esta es la producción total de las actividades tecnológicas e innovadoras.

El desarrollo socio-económico, tanto nacional como regional, es impulsado por la capacidad de innovación (Furman et al., 2002). En esta propuesta, la capacidad de innovación no debe reducirse a la inversión en I+D y las actividades relacionadas, sino mediante la comprensión de (i) capacidad de absorción, (ii) capacidad de difusión de nuevo conocimiento, (iii) demanda para su generación y utilización. Esto significa que las actividades I+D constituyen el núcleo de los procesos de innovación y el entendimiento de las capacidades de innovación, en particular cuando se adopta una perspectiva regional, no debe reducirse a esta limitante o ser una observación general de la creación de conocimiento.

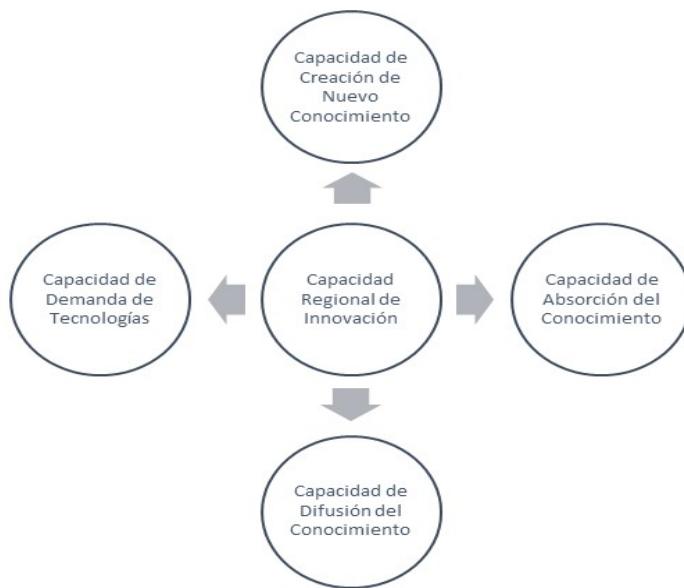
Furman et al. (2002) definen la capacidad de innovación como la capacidad de un país para producir y comercializar un flujo de tecnología innovadora a largo plazo. De igual manera Porter et al. (2002) señalan que la capacidad de innovación es el resultado de diferentes factores, como la mano de obra calificada y la calidad física de la infraestructura.

Radosevic (2004) menciona que para entender la capacidad de innovación hay que ir más allá de I+D, por lo que propone una clasificación de indicadores basándose en el enfoque de sistema nacional de innovación. Radosevic (2004) toma como guía modelo conceptual de la Capacidad Nacional de Innovación (CNI) de Furman et al (2002), donde se explica la relación entre los diferentes elementos que componen el marco de capacidad de innovación. En la figura 1 se puede observar las dimensiones que integran el modelo de las Capacidades Regionales de Innovación (CRI), que es adaptación del modelo de CNI de Radosevich desarrollado por Muller et al. (2008) para el contexto sub-nacional, en el que las CRI se agrupan en: ) suministro de I+D, b) capacidad

de absorción, d) capacidad de difusión, y, d) demanda.

Retomando a Radosevich (2004) a continuación se definen someramente las distintas dimensiones que componen la capacidad de innovación regional. CRI (adoptado de Muller et al, 2008).

**Figura 1**  
**Dimensiones de la Capacidad Regional de Innovación**



Fuente: Elaboración propia con base en Muller (2006).

- a) La capacidad de creación de conocimiento (CCC) es importante no sólo para generar nuevo conocimiento, sino también como un mecanismo para absorberlo (Cohen y Levinthal, 1990). Este es un elemento crucial de la capacidad de innovación el cual puede ser descrito con indicadores como: gastos en I+D y capital humano, la concentración de inventores de patentes, así como las publicaciones en el campo de la biociencia y nanotecnología. La capacidad en I+D es importante, ya que además de generar conocimiento también es un mecanismo para absorber este conocimiento.
- b) La capacidad de absorción (CAC) es un concepto utilizado para describir la capacidad de un territorio para reconocer el valor de nuevos conocimientos externos, de asimilarlo y aplicarlo a fines comerciales (Cohen y Levinthal ,1990; Zahra y George, 2002). De acuerdo con Abramovitz (1986, 1996) la capacidad de absorción se puede definir como las

características tecnoeconómicas (dotación de recursos, oferta de factores, capacidades tecnológicas, escalas del mercado y demandas de los consumidores), así como las condiciones socio-institucionales (nivel de educación, competencias técnicas de las instituciones), que influyen en la capacidad de adquirir, asimilar, transformar y explotar el conocimiento para fortalecer la competitividad de una región o país.

- c) La capacidad de difusión del conocimiento (CDC) de una región son los recursos, capacidades y competencias de una región para poner en marcha procesos de difusión del conocimiento. De acuerdo con Lan y colaboradores, la difusión del conocimiento es el “proceso en que el conocimiento se difunde desde su origen hacia el exterior o de sus productores a sus usuarios, por el mercado u otros canales de distribución”. La difusión del conocimiento es un proceso de aprendizaje y la diseminación social y espacial del conocimiento en un espacio más amplio” (Lan et al., 2009: 1). Esta capacidad está íntimamente relacionada con las TICs, siendo estas herramientas para actividades relacionadas a la ciencia, tecnología e innovación (CTI), ya que permiten a los científicos y tecnólogos estar en contacto y trabajar con diferentes personas que se encuentran en diferentes partes del mundo, lo cual incrementa su productividad y permite la generación de nuevos conocimientos y tecnologías (Ruiz Durán, 2008)
- d) Capacidad de demanda/mercado de nuevas tecnologías y conocimientos (CDT). La concretización de la innovación implica la comercialización de los productos y servicios generados por la investigación y el desarrollo. Esto significa que parte del éxito de las innovaciones reside en tener un mercado adecuado en términos de la demanda de los productos y servicios generados. Además, considerando las dificultades que conlleva la distancia geográfica ligadas a costos de transacciones, costos de transporte o la disponibilidad de canales de distribución adecuados, el mercado regional generará las mayores oportunidades para la mayoría de las empresas involucradas en el sistema regional de innovación. Esta dimensión busca reflejar la potencialidad de la demanda que existe para las innovaciones generadas en la región, a través de los indicadores de PIB, densidad poblacional e ingreso per cápita (Miles et al., 2009; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015).

## Información y métodos

a) La selección de indicadores de desempeño en innovación y de capacidades de innovación

Medición del desempeño en innovación de las entidades (variable dependiente).

En la literatura existente, el desempeño en innovación de territorios ha sido ampliamente medido por la productividad en las patentes, aunque existen muchas desventajas en el uso de esta medida (Acs, Anselin y Varga 2002; Hagedoorn y Cloot 2003). Por ejemplo, no todas las tecnologías son patentables, y no todas las patentes son tecnológicamente avanzadas y tienen el mismo valor económico. Sin embargo, las patentes son empleadas en la mayoría de las investigaciones como un indicador de output de la capacidad de generar innovaciones, que mide el desempeño de las unidades territoriales (estados) en términos de generación de innovaciones (Buesa, Heijs y Baumert, 2010). Por lo tanto, en este estudio se utiliza el número de solicitudes de patentes en una entidad federativa como proxy de la productividad o desempeño en innovación de las regiones o entidades de México.

**Tabla 1**

### Definición y fuentes de los indicadores de desempeño en Innovación y CI de las entidades

Indicadores	Definición y fuente
<b>Variable dependiente: Desempeño en innovación</b>	
Patentes solicitadas	No. de patentes solicitadas por cada 10 mil habitantes. IMPI e INEGI (2017)
<b>Variables independiente: Indicadores de Capacidades de innovación</b>	
Capacidad de Creación de Conocimiento (CCC)	
Investigadores en el SNI (CCC_SNI)	Número de Investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) por cada 10,000 de la PEA. CONACYT, INEGI (2017)
Presupuesto de CTI (CCC_GASTOID)	Presupuesto destinado por CONACYT a las entidades federativas (per cápita). Centro de Análisis para la Investigación en Innovación, con datos para 2017. CAIINO (2018) <i>Índice Nacional de CTI 2018</i> .
Empresas e instituciones con actividades de CyT (CCC_RENIECYT)	No. de organizaciones integrantes del RENIECYT por cada 10 mil habitantes. CAIINO e INEGI (2017)
Publicaciones científicas (CCC_PUBLICACIONES)	No. de publicaciones indexadas internacionalmente por cada 10 mil habitantes. Scopus-Scimago Research Group ( <i>Principales Indicadores Cienciométricos de la Producción Científica Mexicana, 2018</i> ; e INEGI (2017).
Capacidad de Absorción del Conocimiento (CAC)	
Estudiantes de posgrado (CAC_Posgrados)	No. de estudiantes matriculados a nivel posgrado por cada 10 mil habitantes. ANUIES e INEGI (2017)
Becas nacionales (CAC_Becas)	No. de becarios nacionales vigentes CONACYT por cada 10 mil habitantes. CONACYT (2017)
Posgrados PNPC (CAC_PNPC)	Participación % en el total de posgrados PNPC del país. CONACYT (2017)
Gasto per cápita en educación (CAC_GastoEducacion)	Gasto en educación per cápita en millones de pesos. CIEP (2017)

Capacidad de Difusión del Conocimiento (CDC)	
Acceso a internet (CDC_AccInternet)	% de hogares que disponen de conexión a Internet en áreas urbano rural. INEGI-ENDUTIH (2018)
Acceso a computadoras (CDC_AccComputadora)	% de hogares que disponen de computadora en áreas urbano rural. INEGI-ENDUTIH (2018)
Telefonía celular (CDC_TelCelular)	Suscripciones a teléfonos celulares móviles por cada 100 habitantes. SENIEG (2016)
Telefonía fija (CDC_TelFija)	Suscripciones telefónicas fijas por cada 100 habitantes. SENIEG (2016)
Empresas con ISO (CDC_EmpresasISO)	% de las empresas estatales que cuentan con certificación ISO 9000 o 14000. INEGI-DENUE (2015)
Capacidad de Demanda de Tecnologías (CDT)	
PIB per cápita (CDT_PIBE)	PIB per cápita en millones de pesos de 2013. INEGI-SCN (2017)
Población ocupada de 14 años y más (CDT_PobOcupada)	P.O. de 14 años o más, como % de la población total. INEGI-ENOE (2017)
Escolaridad (CDT_GradoEscolar)	Promedio de años de estudios. SEP (2016)
Densidad de población (CDT_DensPoblacion)	No. de habitantes por kilómetro cuadrado (transformado con logaritmo 10). INEGI (2017)

Fuente: Elaboración propia con base al modelo de Muller (2006) y Radosevic (2004).

#### Indicadores de las capacidades de innovación de las entidades federativas.

Para el análisis se seleccionaron 17 indicadores con información obtenida de fuentes oficiales en publicaciones regulares. Esta información fue clasificada en las cuatro categorías de CRI que se han identificado en el apartado anterior. Como se ha señalad, este análisis adopta como referencia conceptual central el enfoque de capacidades de innovación propuesto por Radosevich (2004) y Muller et al. (2006). En el caso de la CCC, con el fin de contar con un indicador sobre la población dedicada a actividades de I+D+I se seleccionó el número de investigadores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores (SIN). En relación a los recursos monetarios invertidos en la investigación, se toma el presupuesto destinado por CONACYT a las entidades federativas; también se incluye aquí el número de organizaciones integrantes del RENIECYT como un indicador de capacidades de infraestructura pública y privada orientada a la generación de nuevo conocimiento mediante la investigación. (tabla 1). Para el caso de la CAC, siguiendo Radosevich y Muller (2004) se buscaron indicadores para reflejar las competencias de la población para el aprendizaje, adopción y adaptación de nuevas tecnologías. La población con posgrado, el número de becarios y el número de posgrados considerados de alta calidad son los indicadores que se eligieron para este propósito, así como el gasto educativo per cápita, que consideramos otro indicador de esta capacidad particular. Con respecto a la CDC, se seleccionaron indicadores de infraestructura ligada a las TIC, el nivel de implementación de las TIC en los hogares, y sobre la

penetración de nuevas formas de gestión en las empresas. Finalmente, se seleccionaron los indicadores para la medición de la CDT, que permitieran apreciar cómo los estados se diferencian en términos el tamaño del mercado y las características de la población como consumidores de nuevas tecnologías.

b) Procedimientos estadísticos

- *Depuración y estandarización de los datos.* Como primer procedimiento se realizó una normalización o estandarización de la base de datos. Esta transformación de variables se realizó con el fin de facilitar la comparación entre variables con unidades distintas, así como para permitir la obtención de valores ponderados cuando se agregan dos o más variables en un solo factor.
- *Análisis exploratorio de la base de datos.* El análisis exploratorio de datos (AED) tiene como objetivo identificar el modelo teórico más adecuado para representar la población de la cual proceden los datos muestrales. Dicho análisis se basa en gráficos y estadísticos que permiten explorar la distribución identificando características tales como: valores atípicos o outliers, saltos o discontinuidades, concentraciones de valores, forma de la distribución, etc. (Komorowski et al., 2016).
- *Análisis de correlación entre variables.* Con el fin de tener una apreciación inicial del grado de relación entre las variables comprendidas en el estudio se realizó un análisis de correlación. Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson, que es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas.
- *Generación del modelo de regresión.* Se procedió después a realizar la selección de un modelo de regresión lineal múltiple, con el fin de estimar la relevancia de los distintos indicadores de las denominadas capacidades regionales de innovación como predictores del desempeño de las entidades como generadoras de innovaciones. Para este fin se empleó el método conocido como Criterio de Información de Akaike (AIC). El AIC es una medida de la calidad relativa de un modelo estadístico, para un conjunto dado de datos.

## **Resultados**

### Análisis exploratorio de los indicadores de CRI

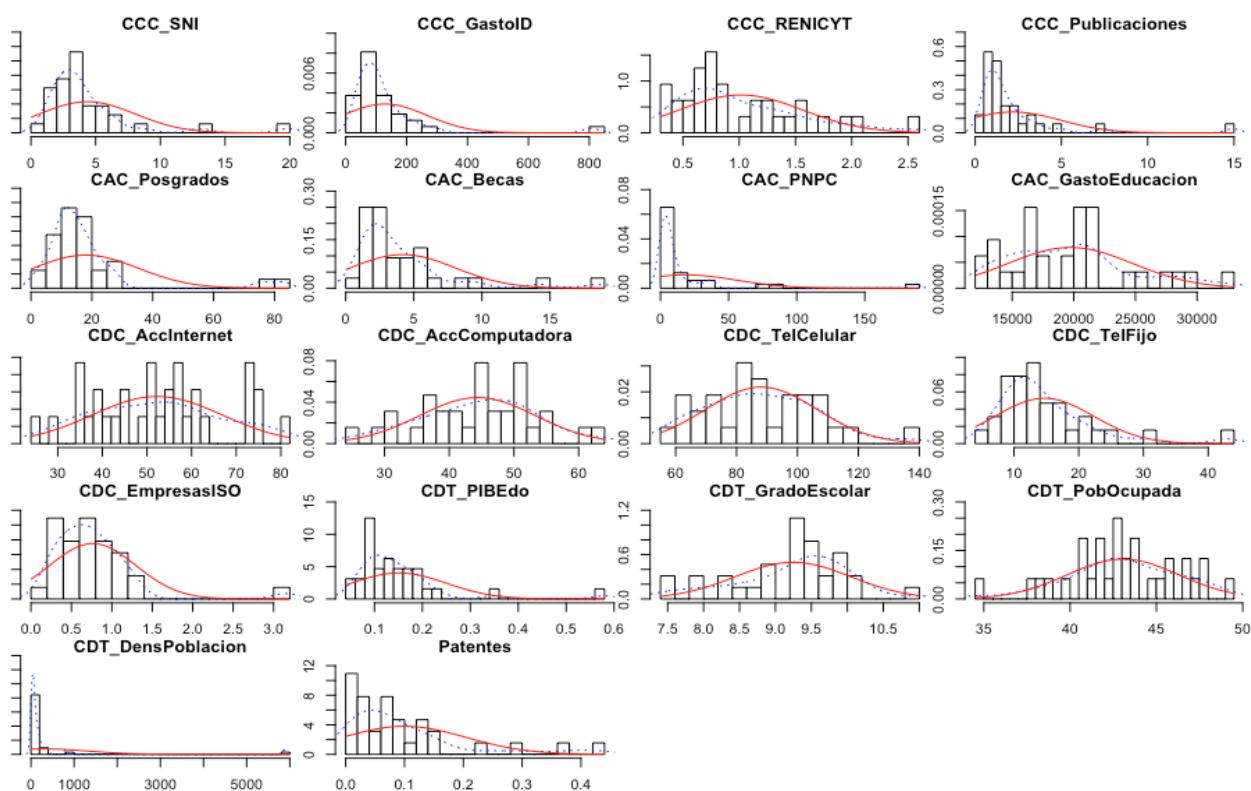
Se realizó este análisis basado en gráficas que permitieron explorar la distribución de los indicadores, identificando características tales como: valores atípicos o outliers, saltos o discontinuidades, concentraciones de valores, forma de la distribución, etc.

La gráfica 1 de exhibe el nivel de simetría/asimetría de los indicadores de CRI para el caso de las entidades federativas mexicanas. En la misma se puede observar que sólo un grupo de indicadores observa una distribución simétrica, es el caso de los indicadores de acceso de la población a las tecnologías de la información y las comunicaciones, que hemos conceptualizado como capacidades de innovación pertenecientes a la dimensión “capacidades de difusión del conocimiento”, así como el promedio de años de estudio de la población y la población ocupada como porcentaje de la población total, que consideramos indicadores de la capacidad de demanda de nuevas tecnologías. En cambio, 13 de los 18 indicadores, observan una distribución asimétrica positiva. Decimos que hay asimetría positiva (o a la derecha) si la "cola" a la derecha de la media es más larga que la de la izquierda, es decir, si hay valores más separados de la media a la derecha., tal resultó ser el caso de los indicadores ligados a la capacidad de creación de conocimiento de las entidades, como el número de investigadores SIN, el presupuesto de Conacyt asignado en la entidad, el número de empresas y organizaciones que realizan actividades de I+D y el numero de publicaciones por entidad.

También la mayoría de los indicadores de capacidad de absorción del conocimiento presentan una distribución asimétrica positiva, como el número de estudiantes de posgrado, el número de programas de posgrado de calidad y el número de becarios nacionales de Conacyt. Lo mismo sucede con la distribución de la variable dependiente en el estudio. En estos indicadores, algunos indicadores correspondientes a las entidades más importantes por su población y actividad económica, como la CDMX, Jalisco, Nuevo León, se separan bastante de la media nacional, lo que denota un alto grado de concentración o de distribución desigual de las capacidades.

**Gráfica 1**

**Simetría de los indicadores de las CRI (estados mexicanos)**



Fuente: Elaboración propia

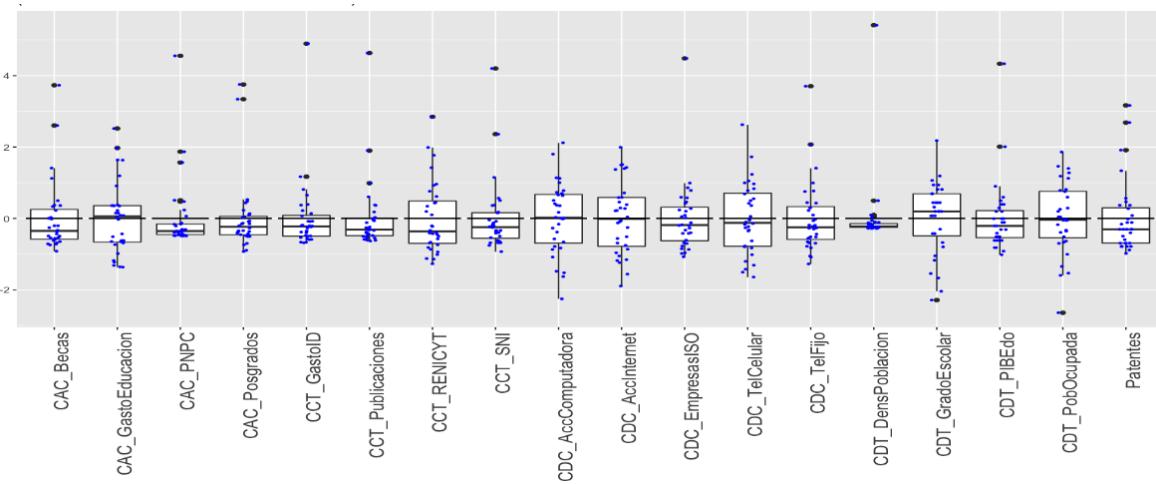
La gráfica 2, por otra parte, también fue parte del análisis exploratorio de los datos y muestra la dispersión de los indicadores de las CRI de las entidades federativas. En esta gráfica, con el propósito de observar la dispersión entre de las variables predictoras y respuesta, se trasformaron los datos ( $\mu = 0$ ) para hacerlos comparables entre ellos.

#### Análisis de correlación

En el correlograma (gráfica 3) se observan 63 correlaciones no significativas ( $\alpha=0.01$ ) - cuadros en blanco. Respecto a las correlaciones significativas, se observan correlaciones fuertes entre las variables predictoras, especialmente entre las variables pertenecientes a una misma categoría de capacidad de innovación, como es el caso de las de las CCC, donde las publicaciones científicas per cápita de una entidad están altamente correlacionadas con el presupuesto que el Conacyt le destina, el número de investigadores adscritos al SNI y el número de becarios nacionales por

entidad. Así mismo, el número de académicos SNI de una entidad, está estrechamente correlacionado con el presupuesto que Conacyt destina a la entidad. Una correlación interesante es la que existe de manera elevada entre la densidad de población de una entidad, que puede interpretarse como su grado de “metropolización”, y la concentración de recursos públicos destinados a becas, el presupuesto asignado por Conacyt y ser beneficiario del programa PNPC.

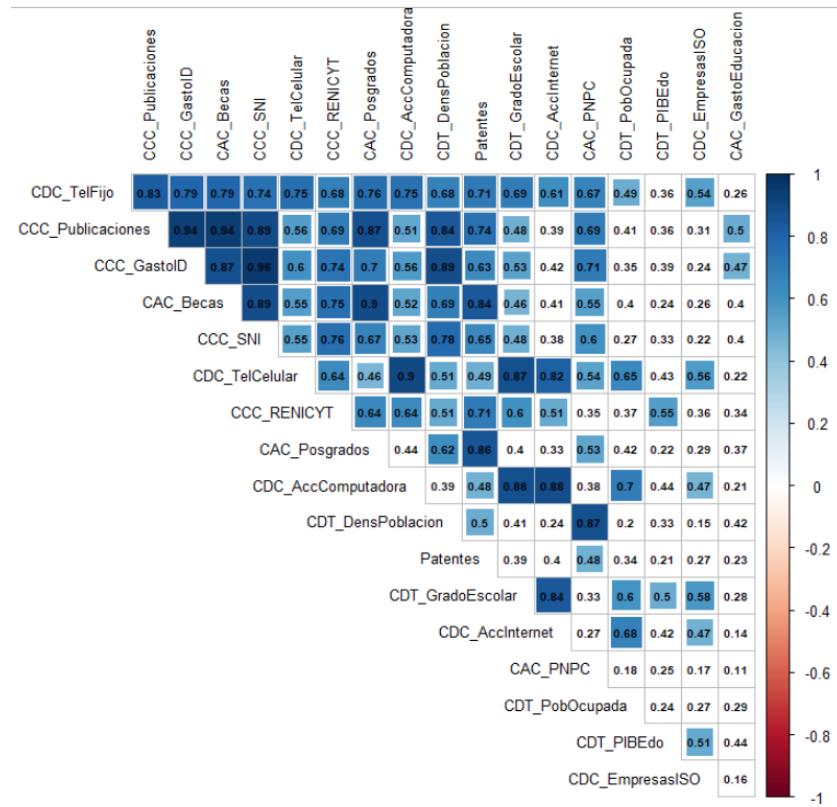
**Gráfica 2**  
**Dispersión de los indicadores de las CRI**



Fuente: Elaboración propia

Lo que resulta más relevante para nuestro análisis empírico es que en el caso la variable a predecir, el desempeño en innovación medido mediante la productividad en patentes a nivel de la entidad federativa, todas las correlaciones son por arriba de 0.21, con una proporción 11/17 significativas ( $\alpha=0.01$ ). Los coeficientes de correlación obtenidos muestran una asociación positiva y significativa entre el nivel de generación de patentes de las entidades federativas y las capacidades regionales de innovación.

**Gráfica 3**  
**Correlograma de los indicadores de CRI**



Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los indicadores de la capacidad de creación de conocimiento (CCC), la correlación es alta y muy significativa con número de empresas e instituciones con actividades de CyT (CCC\_RENIECYT) y número de publicaciones (CCC\_Publicaciones); mientras que es elevada para el número de investigadores SIN y el gasto de Conacyt asignado a la entidad por habitante.

Por otra parte, la correlación entre la variable patentes y los indicadores de la capacidad absorción de conocimiento (CAC) es alta y muy significativa, particularmente con la población con posgrado y el número de becarios, en tanto que es más moderada con respecto a los posgrados de calidad, y definitivamente hay una correlación reducida con gasto en educación por habitante.

Las patentes solicitadas tienen también una correlación media-alta con 1 de las variables de capacidad de difusión de las nuevas tecnologías y las innovaciones (CDC), es el caso de la telefonía fija. La correlación es media-baja con las variables relacionadas con el acceso de la población a las TICs (acceso a internet, acceso a telefonía celular y acceso a computadora); mientras que es baja

para el porcentaje de las empresas estatales que cuentan con certificación ISO 9000 o 14000.

En contraste, el grado de correlación entre patentes y los indicadores de la capacidad de demanda de nuevas tecnologías (CDT) es bajo y no significativo, con excepción de la variable densidad de población.

#### Generación del modelo de regresión

Para la elaboración del modelo explicativo del nivel de producción de innovaciones de las entidades en función de las capacidades de innovación se procedió a elaborar un modelo de regresión lineal múltiple mediante el método de pasos sucesivos, este método permite la selección de variables una a una, para llegar a un modelo que garantice un nivel de “bondad” de ajuste más alto. Finalmente, se realiza un análisis de normalidad de los residuales a fin de probar el modelo resultante.

Para la obtención del modelo de regresión se utilizaron los 17 indicadores de capacidades de innovación como variables predictoras del comportamiento de la solicitud de patentes (respuesta). Para la selección del mejor modelo de explicación se utilizó la estrategia de selección de variables por pasos (stepwise) a través del método doble o mixto (“both”), el criterio matemático para la incorporación o extracción de variables fue el AIC (*Akaike's Information Criterion*).

A partir del valor del coeficiente de terminación ajustado ( $R^2$ -ajustado = 0.859) es posible explicar afirmar que el modelo explica el 85% de la variabilidad ya que la prueba de ratio F, resulta significativa al 99.99% de confianza. Así mismo valida que el número de observaciones por variable independiente es suficiente, el cual de acuerdo con Hair (1999), el mínimo de éstas por predictor es cuatro.

**Tabla 2**  
**Modelo de regresión seleccionado**

Coefficients:	Coeficiente BETA estandarizado.	Error típico	Contrastes paramétricos	
			t	Significación
(Intercept)	0.0155	0.0421	0.368	0.7162
CCC_GastoID	-0.0007	0.0001	-5.513	9.93E-06 ***
CCC_RENICYT	0.0870	0.0242	3.602	0.001366 **
CAC_Becas	0.0326	0.0040	8.175	1.58E-08 ***

CAC_PNPC	0.0013	0.0003	4.041	0.000446	***
CDC_AccInternet	0.0015	0.0009	1.649	0.1117	
CDC_TelCelular	-0.0017	0.0009	-1.873	0.0728	.

Signif. codes: 0 ‘\*\*\*’ 0.001 ‘\*\*’ 0.01 ‘\*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 0.03931 on 25 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8867, Adjusted R-squared: 0.8595

F-statistic: 32.62 on 6 and 25 DF, p-value: 1.177e-10

Fuente: Elaboración propia

El modelo de regresión muestra cinco variables significativas al menos con un 90% de confianza, y cuatro de ellas con al menos un 99% de confianza. Cabe hacer notar que la variable “Acceso CDC\_AccInternet, tiende a ser significativa ya que con un 88% de confianza ésta sería significativa. Por otra parte, de acuerdo a los coeficientes de las variables en el modelo CCC\_RENICYT es la variable que más aporta al crecimiento de la respuesta (Patentes solicitadas por entidad federativa), seguida de CAC\_Becas, CDC\_AccInternet y CAC\_PNPC, mientras que las variables CDC\_TelCelular y CCC\_GastoID muestran un comportamiento inverso al crecimiento de la solicitud de patentes, en el mismo orden de importancia.

## Conclusiones

En esta investigación se tuvo como objetivo identificar los factores que pueden explicar o predecir la productividad de las entidades federativas en la generación de innovaciones, medidas por las patentes. La primera conclusión que se desprende de este trabajo es que, mediante este análisis empírico se ha podido comprobar que el marco conceptual de capacidades de innovación tiene un “poder explicativo” importante para conocer cuáles son las fuerzas o factores detrás del desempeño desigual que tienen las entidades federativas de México en cuanto a la producción de innovaciones.

Los resultados para el caso de México sugieren que los principales predictores de la productividad de los estados en la generación de patentes son, por una parte, la capacidad de creación de nuevos conocimientos, en especial la magnitud y número del indicador CCC-RENIECYT, que expresa la presencia de instituciones, centros, organismos, empresas y personas físicas o morales de los sectores público, social y privado que llevan a cabo actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología; y presupuesto

destinado por CONACYT a las entidades federativas (per cápita). Por otra parte, la denominada capacidad de absorción del conocimiento, resultó ser también un factor predictivo relevante de la productividad o desempeño en innovación de las entidades federativas. Particularmente, los indicadores del número de becarios nacionales vigentes CONACYT por cada 10 mil habitantes, y la participación porcentual de la entidad en 1 total de posgrados PNPC del país, resultaron ser variables predictoras de la productividad de innovaciones. La Capacidad de absorción del conocimiento es esencial para la “puesta al día” o actualización tecnológica de las economías y las poblaciones regionales. Por tanto, la educación de posgrado en las entidades no sólo genera el capital humano y los nuevos conocimientos, sino que también facilitan y estimulan la incorporación del conocimiento generado en el exterior de la región.

Resulta muy interesante que las diferencias en cuanto a dotación de investigadores SNI y el gasto público educativo per cápita, no sean factores que determinen diferencias significativas en el desempeño que tienen los estados como generadores de patentes. En el segundo caso, habría que considerar que éste se ha orientado en los últimos años a cumplir con objetivos de política ligados a resarcir las desigualdades en términos de desarrollo que se prestan entre las entidades del país: es decir, un mayor gasto se ha orientado a las entidades más atrasadas con el fin de sentar las bases de un desarrollo más equitativo (convergente) en términos territoriales y sociales.

Los resultados implican que se necesita continuar con las políticas públicas que refuerzen estas capacidades, en especial en lo que se refiere a la promoción de una mayor incidencia de las instituciones, empresas y organizaciones diversas en actividades de I+D, el ejercicio de un presupuesto público creciente destinado a las regiones y entidades, la formación de jóvenes investigadores y tecnólogos mediante los programas de becas a posgrados, principalmente.

Esta investigación puede ser una referencia muy particular para que futuras investigaciones puedan abordar y proponer nuevos marcos conceptuales para el estudio de las desigualdades regionales en la generación de innovaciones. Una de las limitaciones que tuvo este trabajo de investigación fue la limitada disponibilidad y lo difícil que resulta la recopilación de datos para los indicadores de CTI de las entidades federativas de México. Esto significó que varios indicadores sobre capacidades de innovación no se pudieron aplicar, debido a la disponibilidad prácticamente nula de información estadística sobre recursos y capacidades para la ciencia y la tecnología a este nivel. Esto tiene como resultado un rezago en la investigación, ya que no se pueden abordar

diferentes temáticas y metodologías que actualmente se están aplicando en el análisis del potencial innovativo de los países y regiones; por ello en México este tipo de análisis se ha enfocado o limitado a la elaboración de rankings para las entidades federativas.

## Referencias

- Acs, Z. J., L. Anselin, and A. Varga. 2002. “Patents and Innovation Counts as Measures of Regional Production of New Knowledge.” *Research Policy* 31 (7): 1069–1085
- Buesa, M., Heijs, J., & Baumert, T. (2010). The determinants of regional innovation in Europe: A combined factorial and regression knowledge production function approach. *Research policy*, 39(6), 722-735.
- Capello, R., and C. Lenzi. 2013. “Territorial Patterns of Innovation: A Taxonomy of Innovative Regions in Europe.” *The Annals of Regional Science* 51 (1): 119–154.
- Cohen, W. M. y Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administration Science Quarter*, 128-152.
- De Marchi, V., and R. Grandinetti. 2017. “Regional Innovation Systems or Innovative Regions? Evidence from Italy.” *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie* 108 (2): 234–249.
- De Noni, I., L. Orsi, and F. Belussi. 2018. “The Role of Collaborative Networks in Supporting the Innovation Performances of Lagging-Behind European Regions.” *Research Policy* 47 (1): 1–13.
- Edquist, C.H., 2005. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges In: Fagerberg, Mowery, Nelson (Eds.) *The Oxford handbook of innovation*. Oxford university press.
- Edquist, C., J. M. Zabala-Iturriagagoitia, J. Barbero, and J. L. Zofío. (2018). “On the Meaning of Innovation Performance: Is the Synthetic Indicator of the Innovation Union Scoreboard Flawed?” *Research Evaluation* 27 (3): 196–211
- Fagerberg, J., Srholec, M., & Verspagen, B. (2010). The role of innovation in development. *Review of economics and institutions*, 1(2).
- Furman, J., Porter, M. y Stern, S. (2002). *The determinants of national innovative capacity*. Elsevier, 899-933.
- Fritsch, M. (2002). Measuring the quality of regional innovation systems: a knowledge production

- function approach. *International Regional Science Review*, 25(1), 86-101
- German-Soto, V., & Flores, L. G. (2015). A Standardized Coefficients Model to Analyze the Regional Patents Activity: Evidence from the Mexican States. *Journal of the Knowledge Economy*, 6(1), 72-89.
- Hagedoorn, J., & Cloodt, M. (2003). Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators?. *Research policy*, 32(8), 1365-1379.
- Hauser, C., M. Siller, T. Schatzer, J. Walde, and G. Tappeiner (2018). "Measuring Regional Innovation: A Critical Inspection of the Ability of Single Indicators to Shape Technological Change." *Technological Forecasting and Social Change* 129: 43–55
- Janger, J., T. Schubert, P. Andries, C. Rammer, and M. Hoskens (2017). "The EU 2020 Innovation Indicator: A Step Forward in Measuring Innovation Outputs and Outcomes?" *Research Policy* 46 (1): 30–42. doi:10.1016/j.respol.2016.10.001.
- Komorowski, M., Marshall, D. C., Salciccioli, J. D., & Crutain, Y. "Exploratory data analysis". Capítulo 15 (pp.185-203). En Critical Data, M. I. T. (2016). *Secondary analysis of electronic health records* (p. 427). Springer Nature.
- Li, X. (2009). China's regional innovation capacity in transition: An empirical approach. *Research Policy*, 338-357.
- Lundvall, B. (1992). *National Systems of Innovation- Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London Pinter.
- Miles, N., Wilkinson, C., Edler, J., Bleada, M., Simmonds, P., & Clark, J. (2009). *The wider conditions for innovation in the UK*. London: NESTA
- Muller, E., Doloreux, D., Heraud, J. A., Jappe, A., & Zenker, A. (2008). Regional innovation capacities in new member states: A typology. *European Integration*, 30(5), 653-669.
- Nelson, R. R. y Winter, S. G. (1977). In search of a useful theory of innovation. *Innovation, Economic change and Technology Policies*, 215-245
- Pavão, P. N. R., J. P. A. Couto, and M. M. S. Natário. 2019. "A Tale of Different Realities: Innovation Capacity in the European Union Regions." In *The Role of Knowledge Transfer in Open Innovation*, edited by H. Almeida and B. Sequeira, 262–280. Hershey: IGI Global.
- Piergiovanni, R. y Santarelli, E. (2001). Patents and the geographic localization of R&D spillovers in French manufacturing. *Regional Studies*, 35(8), 697-702.

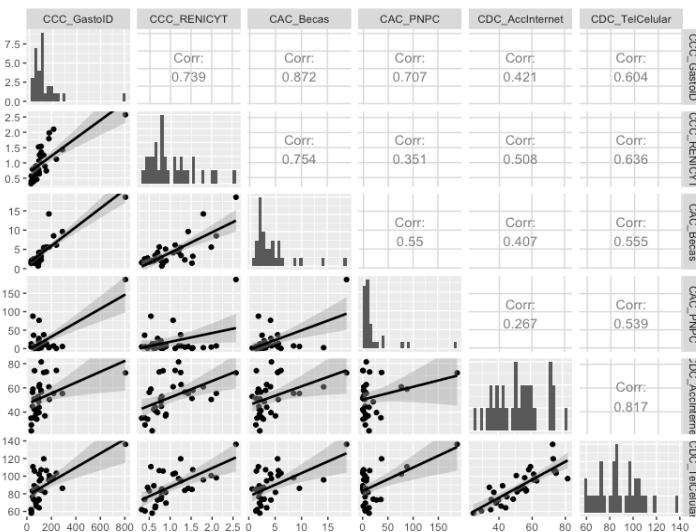
- Radosevic, S. (2004). A Two-tier or Multi-tier Europe? Assessing the Innovation Capacities of Central and East European Countries in the Enlarged EU. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 44(4), 641-666.
- Riddel, M. y Schwer, R. K. (2003). Regional innovative capacity with endogenous employment: empirical evidence from the US. *The Review of Regional Studies*, 33(1), 73-84.
- Sánchez Tovar, Y., García Fernández, F., & Mendoza Flores, E. (2014). Determinantes de la capacidad de innovación regional en México: Una tipología de las regiones. *Región y sociedad*, 26(61), 118-158.
- Schibany, A., and G. Streicher (2008). “The European Innovation Scoreboard: Drowning by Numbers?” *Science & Public Policy* 35 (10): 717–732
- Trippi, M., B. Asheim, and J. Miörner (2016). “Identification of Regions with Less Developed Research and Innovation Systems.” In *Innovation Drivers and Regional Innovation Strategies*, edited by M. D. Parrilli, R. D. Fitjar, and A. Rodríguez-Pose, 39–60. New York: Routledge
- Valdez-Lafarga, C., & León-Balderrama, J. I. (2015). Hacia una taxonomía de los sistemas regionales de innovación en México. *Economía, sociedad y territorio*, 15(48), 517-553.
- Zahra, S. A. y George, G. (2002). Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension. *Academy of Management Review*, 185-203.

## Anexo 1. Validación de las condiciones básicas para la regresión lineal múltiple

### 1.1 Relación entre variables predictoras y variable a predecir

**Gráfica Anex 1.1.**

Correlación entre las variables del modelo

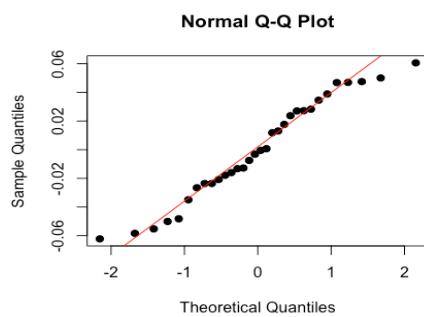


### 1.2 Pruebas de normalidad de residuos

Para comprobar la distribución normal de los residuos se realizaron las pruebas Shapiro-Wilk normality ( $W=0.96075$ ,  $p\text{-value} = 0.2879$ ) y Kolmogorov-Smirnov ( $D = 0.092882$ ,  $p\text{-value} = 0.9215$ ;  $X\text{-squared} = 1.4928$ ,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} = 0.4741$ ), corroborando ambas que los residuales siguen una distribución normal.

- data: `Modelo.SW$residuals`
- $X\text{-squared} = 1.4928$ ,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} = 0.4741$

**Gráfica Anex 1.2**  
Análisis gráfico de normalidad de residuos

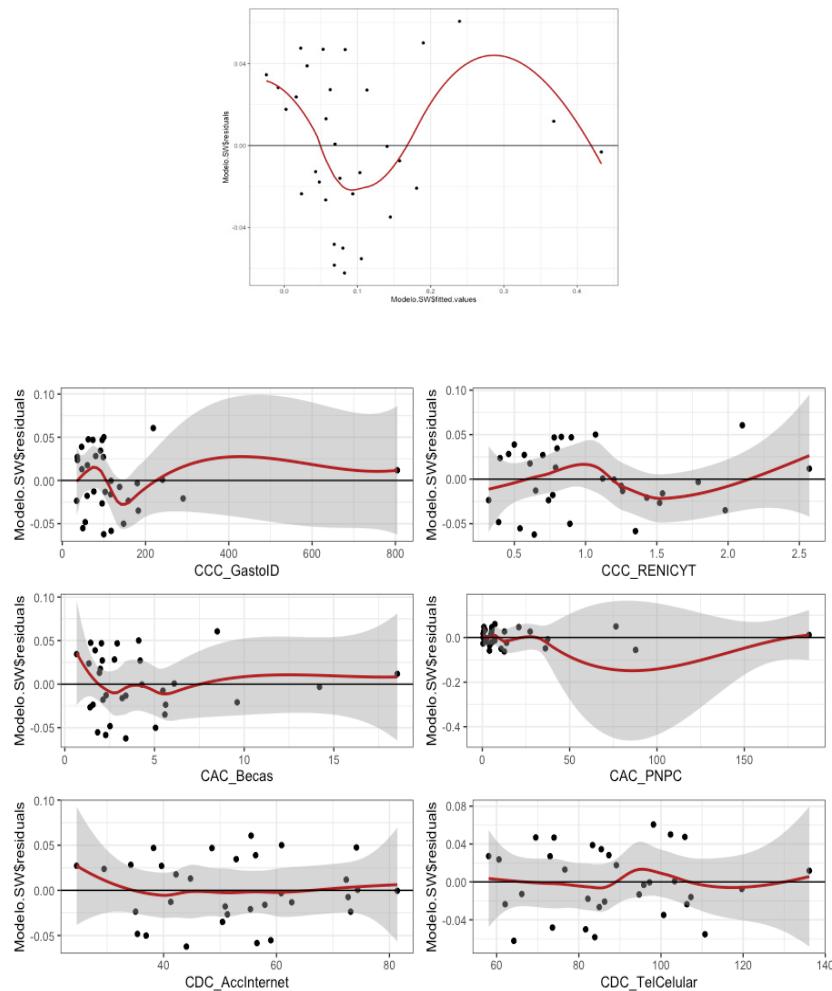


### 1.3 Homocedasticidad

Prueba: *studentized Breusch-Pagan test*

data: Modelo.SW

BP = 5.5923, df = 6, p-value = 0.4704



vif(Modelo.SW)

CCC_GastoID	CCC_RENICYT	CAC_Becas	CAC_PNPC	CDC_AccInternet
7.166006	3.491875	4.734935	2.998058	3.473239

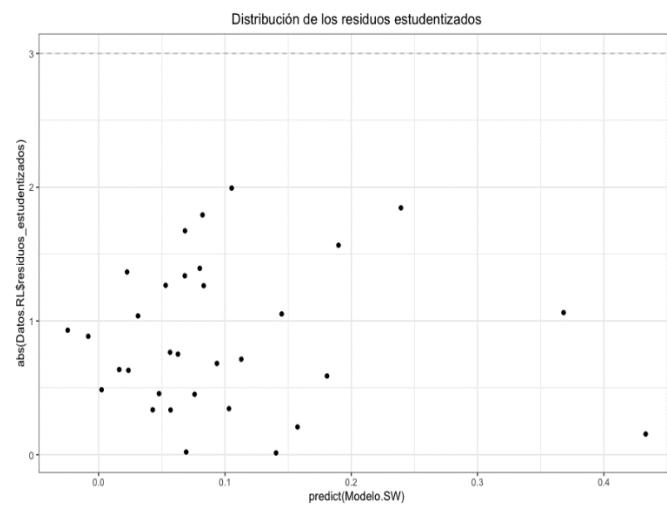
CDC\_TelCelular  
5.313329

```

> # Autocorrelacion
> dwt(Modelo.SW, alternative= "two.sided")
lag Autocorrelation D-W Statistic p-value
1    0.2471613   1.494812  0.188

```

Alternative hypothesis: rho != 0



Rpubs.com/Joaquin\_AR/226291

# **Sistema de innovación, esferas del entorno y marco institucional como condicionantes de la acumulación de capacidades tecnológicas**

## **Innovation system, spheres of the environment, and institutional framework as conditioning factors for the accumulation of technological capabilities**

*J. Luis Sampedro<sup>\*</sup>, Gabriela Dutrénit<sup>†</sup>, Martín Puchet<sup>‡</sup> y  
Alexandre O. Vera-Cruz<sup>§</sup>*

**Resumen:** El objetivo de este documento es explorar la incidencia de las esferas económica, ambiental, cultural, científica y tecnológica, incluyendo las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI), y sociopolítica, así como el marco institucional, en la toma de decisiones de los agentes empresariales y en los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas (ACT). Partimos de una revisión crítica de las perspectivas teóricas del Sistema Nacional de Innovación desde los países en desarrollo, la ACT y el papel del entorno, los aportes sobre subsistemas de la sociedad de Freeman (1995) y los estudios institucionales.

**Abstract:** The aim of this paper is to explore how the economic, environmental, cultural, scientific, and technological spheres, including science, technology and innovation (STI) and sociopolitical policies, as well as the institutional framework, influence on the decisions of business agents and on the processes of accumulation of technological capabilities (ATC). We start from a critical review of the theoretical perspectives of the National Innovation System from developing countries, the ATC and the role of the environment, the contributions on subsystems of society by Freeman (1995), and the institutional studies.

Palabras clave: Acumulación de capacidades tecnológicas; Marco institucional; Políticas de CTI.

---

\* Dr. en Ciencias Sociales con Especialidad en Economía y Gestión de la Innovación por la Universidad Autónoma Metropolitana. Líneas de investigación: Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas; gestión del conocimiento e innovación; innovación y cambio institucional. Institución de adscripción: Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa. Correo-e: sampedroh@yahoo.com.mx

† Dra. en Política Científica y Tecnológica por la Universidad de Sussex, Inglaterra. Líneas de investigación: acumulación de capacidades tecnológicas; políticas de ciencia, tecnología e innovación. Institución de adscripción: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Correo-e: gabrieldutrenit@gmail.com

‡ Dr. en Economía por la UNAM. Líneas de investigación: análisis de insumo-producto, dinámica y metodología económicas, políticas de ciencia, tecnología e innovación. Institución de adscripción: Facultad de Economía, UNAM. Correo-e: anyul@unam.mx

§ Dr. en Política Científica y Tecnológica por la Universidad de Sussex, Inglaterra. Líneas de investigación: Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas, cultura organizacional, políticas de ciencia, tecnología e innovación. Institución de adscripción: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Correo-e: jaoveracruz@gmail.com

## **1. Introducción**

Existe ya una amplia literatura sobre procesos de acumulación de capacidades tecnológicas (ACT) a nivel de empresas y nacional. Esta literatura se ha enriquecido con evidencia recolectada a través del uso de metodologías cualitativas y cuantitativas en muchos países, sectores y tipos de empresa. Se entiende a las capacidades tecnológicas como habilidades para hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico, y reflejan el dominio que las empresas tienen de las actividades tecnológicas. Estas capacidades difieren entre las empresas y están en la base de su actividad innovadora y de su competitividad. Las empresas construyen capacidades tecnológicas gradualmente, a lo largo del tiempo, a través de procesos de aprendizaje.

La literatura sobre países en desarrollo y economías emergentes muestra un avance en el conocimiento sobre la naturaleza del aprendizaje, sus características y procesos de evolución. En estos países, las empresas tienden a adoptar estrategias de ACT adaptativas, en lugar de estrategias dirigidas a liderar procesos para mover la frontera tecnológica basadas en actividades de I+D. Se ha avanzado en la caracterización de los sistemas de innovación en estos países y en la identificación de sus debilidades (Dutrénit y Sutz, 2014; Cassiolato, Lastres y Maciel, 2003) y en el análisis de cómo la inestabilidad del entorno en el cual compiten las empresas influencia sus decisiones (Katz, 1985; Freeman, 1995, 2001; Vera-Cruz, 2004, 2006; Arza, 2007, 2013).

Sin embargo, existen lagunas en el conocimiento sobre la incidencia que pueden tener un conjunto de esferas del entorno (económica, ambiental, científica, tecnológica y sociopolítica) en estos procesos de acumulación, así como de los mecanismos que se emplean en la toma de decisiones ante los cambios en esas esferas. Asimismo, el marco institucional también incide en las decisiones de las empresas (Lall, 1992; Campbell y Pedersen, 2007; Hitt, 2016), pero se conoce poco sobre cómo las instituciones afectan las decisiones de ACT.

El objetivo de este documento es explorar la incidencia de esas esferas del entorno, así como del marco institucional en los procesos de ACT. Partimos de una revisión crítica de las perspectivas teóricas del Sistema Nacional de Innovación (SNI) desde los países en desarrollo, la ACT y el papel del entorno, los aportes sobre subsistemas de la sociedad de Freeman (1995) y los estudios institucionales.

Se plantean dos premisas fundamentales. Primero, los agentes empresariales toman decisiones de manera individual o colectiva para acumular capacidades tecnológicas, esta

acumulación es divergente entre las empresas y los sectores productivos e implica un proceso gradual de cambio en el que el aprendizaje juega un rol crucial. Segundo, las decisiones de los agentes empresariales son influenciadas por las distintas esferas, el marco institucional y sus instituciones específicas y las decisiones de otros agentes. El grado de complementariedad, acoplamiento, madurez y calidad de las instituciones incide en los procesos y grados de ACT. Algunos agentes tendrán más condicionamiento que otros y esto afecta su comportamiento y la toma de decisiones con respecto a la ACT.

Después de esta introducción, en el apartado dos se exploran los postulados más importantes de la ACT y el sistema nacional de innovación (SNI). En el apartado tres se analiza el papel del entorno en los ACT; se incluyen algunos autores que revisan el papel del entorno en estos procesos, la propuesta de Freeman (1995) sobre las esferas en los procesos de desarrollo, y se propone un constructo de las distintas esferas del entorno, sus dimensiones y relaciones principales. En el cuarto apartado se hace un mapeo general sobre el concepto de instituciones, su relación con las esferas y con la ACT. En el quinto apartado se establecen relaciones entre las esferas del entorno, el SNI y el marco institucional. Finalmente, se presentan algunas reflexiones finales.

## **2. Acumulación de Capacidades Tecnológicas en el marco del Sistema Nacional de Innovación**

### **2.1 El Sistema Nacional de Innovación (SNI)**

La literatura sobre el SNI<sup>37</sup> es amplia; se ha desarrollado a partir de los trabajos pioneros de Freeman (1987), Lundvall (1992) y Nelson (1993), y se ha enriquecido con la evidencia empírica recolectada en países con diferentes trayectorias institucionales y niveles de desarrollo. En general, se reconoce que los actores básicos que participan en estos sistemas de innovación son: universidades, centros de investigación, empresas, gobierno, poder legislativo, instituciones financieras y organizaciones intermediarias de innovación. Inicialmente, los estudios sobre la innovación partieron del análisis del sector industrial, lo que contribuye a explicar el hecho de que la innovación se asoció exclusivamente a la empresa, ya que es el tipo de organización productiva característica del sector manufacturero. Más recientemente, al incorporar otros sectores al análisis, como el sector agropecuario, servicios, industrias culturales y gobierno, se han incorporado nuevos actores al análisis, como son las cooperativas, los productores individuales, los emprendedores

sociales y otras organizaciones del sector social.

En la literatura sobre los SNI se distinguen tres enfoques: (i) Sistemas extendidos de investigación y desarrollo (I+D), que articulan instituciones de conocimiento con sectores productivos (enfoque centrado en el comportamiento de la I+D); su principal exponente es el libro editado por Nelson (1993); (ii) Sistemas extendidos de producción, enfocados a los procesos de aprendizaje haciendo, usando e interactuando (*learning by doing, using and interacting*) en el sistema de producción, donde los SNI están conformados por los elementos y relaciones que interactúan para la producción, transferencia y uso de conocimiento económicamente útil (enfoque amplio); sus principales exponentes son Freeman (1987) y Lundvall (1992); y (iii) Sistemas extendidos de producción y construcción de competencias, que incorporan los vínculos entre el sistema de educación y el mercado de trabajo a la innovación (enfoque aún más amplio); cuyos principales exponentes son Lundvall et al. (2002, 2009).

En los tres enfoques, el aprendizaje juega un papel central, pero las formas de aprendizaje relevantes y los actores involucrados en los mismos difieren. En esta dirección, Jensen et al. (2007) distinguen dos modos de aprendizaje, que están en la base de los SNI: (i) Modo de aprendizaje CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación), donde el aprendizaje y la innovación se basan en determinantes que provienen de la ciencia y tecnología, como es el gasto en I+D, el capital humano o la inversión en infraestructura; y (ii) Modo de aprendizaje DUI (por sus siglas en inglés: Doing, Using, Interacting), donde el aprendizaje y la innovación se basan más en la experiencia y la práctica interactiva. Lundvall et al. (2009) desarrollan más ampliamente esta distinción entre los dos modos de aprendizaje que dan lugar a diferentes enfoques de los SNI.

El enfoque y modo de aprendizaje predominante en un país tiene consecuencias para la política de CTI. La adopción del enfoque de Sistemas extendidos de I+D, con el modo de aprendizaje CTI, conduce a poner la atención en el fortalecimiento de la I+D y en los instrumentos de política que estimulan estas actividades (por ejemplo, los incentivos directos e indirectos a la I+D). Por el contrario, la adopción del enfoque de Sistemas extendidos de producción y construcción de competencias, que incorporan los vínculos entre el sistema de educación y el mercado de trabajo a la innovación, con el modo DUI de aprendizaje, implican que las políticas deben poner el acento en la promoción de otras actividades de innovación, y no solo en la I+D (por ejemplo, incentivos más amplios a la innovación, la capacitación, la vinculación con la academia,

etc.).

Los enfoques menos restrictivos del concepto de SNI, que van más allá de la I+D, abordadas por el segundo y tercer enfoques, se basan en una conceptualización amplia de la innovación.

## 2.2 La definición de innovación

Se puede afirmar que la definición de innovación del Manual de Oslo de 2018 se aplica a estos enfoques. En su tercera edición, este Manual definió a la innovación como la introducción al mercado de un producto (bien o servicio), proceso, método de comercialización o método organizacional nuevo o significativamente mejorado, por una organización (OCDE, 2005). Más recientemente, en su cuarta edición, dicho Manual plantea que “[...] una innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de ellos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad, y que se ha puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o se ha puesto en uso por la unidad (proceso) (OCDE/Eurostat, 2018: 60).<sup>38</sup> La incorporación del término unidad reconoce que hay nuevos actores de las innovaciones y no solo empresas (pág. 68).

En su nueva versión el Manual de Oslo reconoce que la innovación trasciende el ámbito empresarial y de las empresas, pero desarrolla con detalle el marco analítico para medir las innovaciones empresariales. Define a la innovación empresarial como “Una innovación empresarial es un producto o proceso empresarial nuevo o mejorado (o una combinación de ambos) que difiere significativamente de los productos o procesos empresariales anteriores de la empresa y que ha sido introducido en el mercado o puesto en uso por la empresa.”

El proceso de innovación incluye tres grupos de actividades: (i) Investigación y Desarrollo Experimental (I+D interna, y adquisición de I+D externa), (ii) Actividades relativas a las innovaciones de producto y proceso (adquisición de otros conocimientos externos, adquisición de máquinas, equipos y otros bienes de capital, otros preparativos destinados a las innovaciones de producto y proceso, preparación del mercado para la comercialización de innovaciones de producto, y formación), y (iii) Actividades relativas a las innovaciones de mercadotecnia y organización (preparativos destinados a las innovaciones de mercadotecnia, y preparativos destinados a las innovaciones de organización) (OCDE, 2005; 2018). La I+D interna puede basarse en nuevo conocimiento o en nuevas combinaciones de conocimiento ya existente, que se aplica

para generar algo totalmente nuevo o para realizar una mejora. Pero las otras actividades de innovación son más proclives a usar conocimiento ya existente. Se reconoce así que hay dos fuentes de la innovación: (i) I+D que genera nuevo conocimiento, y (ii) el conocimiento ya existente. En este sentido, la innovación incluye un conjunto de actividades que trasciende la generación de nuevo conocimiento por la I+D, incluye muchas áreas de operación del sector productivo y requiere la acción coordinada de varios actores económicos y sociales, tanto públicos como privados.

En la medida en que la innovación se basa en la capacidad de generar y usar el conocimiento, orientarlo hacia la resolución de problemas e introducir las soluciones que emergen en el mercado, puede contribuir a la productividad, la que a su vez impulsa la competitividad. Desde un enfoque más amplio, si el proceso de innovación se convierte en un fenómeno generalizado del sector productivo, puede contribuir al crecimiento económico, la generación de empleo de calidad y, consecuentemente, al bienestar social.

Recientemente ha emergido otro enfoque sobre la innovación que se orienta hacia la mejora de la calidad de vida de los sectores excluidos o menos favorecidos de la población (UNDP, 2008; Ramani, SadreGhazi y Duysters, 2010; OCDE, 2013). En esta dirección se utilizan diferentes conceptos: innovaciones sociales, innovaciones inclusivas, grassroot innovations, pro-poor innovations, etc. En este caso, el conocimiento generado mayormente por la academia se aplica a soluciones que atienden problemas de los sectores excluidos, por ejemplo, de salud, alimentación, vivienda, etc.

Las innovaciones empresariales y las innovaciones sociales/inclusivas difieren en su objetivo y en los actores que participan. En ambos casos generan demanda de conocimiento a la academia (instituciones de educación superior y los centros/laboratorios de investigación).

Esta investigación se centra en el análisis de los procesos de ACT de empresas y en las innovaciones empresariales.

Los SNI reciben diversos insumos y generan un conjunto de resultados. Hay dos tipos de insumos, los recursos financieros (públicos o privados) y los recursos humanos habilitados en distintos niveles (doctorado, maestría, ingeniería y otras formaciones técnicas). Los resultados son de diferente naturaleza: mejoras en el desempeño innovativo de las empresas (p.e. nuevos productos y procesos, patentes, registros de marcas), mejoras de costos y competitividad, producción científica (p.e. artículos y libros), solución de grandes problemas nacionales,

crecimiento económico y bienestar social.

### 2.3 Los procesos de ACT

El análisis de los procesos de ACT parte de la idea de que las capacidades tecnológicas son habilidades para hacer cosas, para hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico, y reflejan el dominio de actividades tecnológicas. El concepto de capacidad tecnológica se refiere a dos dimensiones: un acervo de conocimiento y el uso de ese conocimiento. El proceso de ACT es gradual y avanza desde una etapa que refleja niveles mínimos de conocimiento (necesarios para la operación) hasta la etapa de capacidades innovadoras avanzadas. El aprendizaje juega un papel central en esta evolución, ya que las empresas aprenden a lo largo del tiempo, acumulan conocimiento tecnológico, pueden emprender progresivamente nuevas actividades y de esta forma son capaces de adquirir nuevas capacidades. (Bell y Pavitt, 1995)

Estos procesos ocurren en un contexto específico, en un SNI contextualizado geográfica y temporalmente, y responden a disparadores internos y externos que pueden acelerar alguna de las etapas de acumulación. También puede haber retrocesos, es decir des-acumulación. La innovación es resultado de la ACT, y las actividades de I+D definen la naturaleza de la innovación y su grado de novedad: basada en nuevo conocimiento o basada en nuevas combinaciones de conocimiento existente. Las innovaciones marginales de hecho no requieren actividades de I+D,

El análisis de los procesos de ACT ocurre a nivel de empresa, en ésta se toman las decisiones respecto a mantener, incrementar o reducir las capacidades tecnológicas que ha acumulado la empresa a lo largo del tiempo. Sin embargo, la literatura analiza los niveles de ACT no solo a nivel de empresa, sino también de sector, región y del país. No obstante, el locus analítico básico es la empresa.

Las empresas, como locus de los procesos de ACT, toman decisiones respecto a cuándo, cómo (fuentes internas y externas) y en qué dirección (líneas de investigación, mercados donde incursionan, etc.) acumulan más capacidades tecnológicas. Dado que la toma de decisiones ocurre en contextos específicos, las decisiones de los agentes empresariales son influenciadas por otros agentes involucrados, hechos fortuitos que ocurren, el marco institucional y sus instituciones, y por las relaciones con las esferas del contexto en el que operan.

### **3. Esferas del contexto y acumulación de capacidades tecnológicas**

El proceso de ACT es intrínseco a las empresas. La literatura reconoce que tiene condicionantes internos y externos a la organización (Freeman, 1994) y, como planteamos en este trabajo, depende de decisiones que toman diferentes instancias directivas de la empresa, las cuales son determinadas por las esferas del contexto, el marco institucional y sus instituciones, y las decisiones de otros agentes.

Entre los condicionantes internos se destacan: las experiencias anteriores, el diseño organizacional y la existencia de un laboratorio de I+D, la formación del personal dedicado a actividades de I+D, la estructura y naturaleza de los vínculos con la academia, proveedores, competidores y clientes, la cultura organizacional, entre otros. Entre los condicionantes externos se señalan: la estabilidad macroeconómica, las políticas de CTI y la estructura de incentivos, la naturaleza y nivel de maduración del SNI y del marco institucional, entre otros.

#### **3.1 Algunos trabajos que analizan el papel del contexto/entorno en la ACT**

¿Cómo conectar el proceso de ACT de la empresa con su entorno? Desde los 1980s, varios autores comenzaron a reconocer que el contexto<sup>39</sup> importaba para el análisis de la ACT y el SNI. Se centraron mayormente en el papel del entorno económico, específicamente en variables clave y características de la macroeconomía. Inicialmente Katz (1986, 1987) reconoció el papel de algunos indicadores del contexto económico sobre el comportamiento tecnológico de las empresas. Katz (1987:16-17) afirma que el ritmo y la naturaleza del cambio técnico, así como el tipo de innovaciones que una empresa desarrolla en un momento determinado, dependen en gran medida de: (i) fuerzas estrictamente microeconómicas que surgen de la historia específica de la empresa; (ii) variables de mercado relacionadas con el entorno competitivo en el que opera la empresa; (iii) fuerzas macroeconómicas que caracterizan las condiciones del marco en el que operan; y (iv) la evolución de la frontera del conocimiento a nivel internacional. En decir, el argumento es que las condiciones macroeconómicas afectan los procesos microeconómicos de ATC.<sup>40</sup> Posteriormente, otros autores argumentaron y brindaron evidencia de que los niveles macro y micro están entrelazados, y las empresas responden a cambios en el contexto macroeconómico con cambios en su comportamiento económico y tecnológico.

Vera-Cruz (2004, 2006) analiza la naturaleza de las alteraciones del comportamiento

tecnológico de dos empresas mexicanas en respuesta a un cambio importante en el contexto en el que operaban, desde el proceso de industrialización por sustitución de importaciones hasta la apertura de la economía a partir de la década de 1980. Éste autor encuentra que algunos aspectos del comportamiento tecnológico de las empresas cambiaron radicalmente, rápidamente y de manera similar, particularmente aquellos aspectos que están más relacionados con la solución de problemas del desempeño empresarial, mientras que otros aspectos asociados con los procesos a largo plazo de ACT mostraron resistencia al cambio.

Con base en microdatos, Arza (2007, 2013) analiza el efecto negativo de la incertidumbre macroeconómica en el comportamiento de las empresas respecto a la inversión en I+D y maquinaria en Argentina. Cimoli y Porcile (2013) proponen un modelo para analizar las consecuencias de la apreciación del tipo de cambio real en el proceso de desarrollo de capacidades tecnológicas a largo plazo. Con base en el análisis de cuatro países de ALC, Katz y Astorga (2013) argumentan que a pesar de que los países avanzaron durante la década de 2000, aún carecen de un enfoque macro-microeconómico integrado y coherente para la formulación e implementación de políticas, que les permita alcanzar (*catch up*) a la mayoría de los países desarrollados, tanto en términos de eficiencia productiva -no han podido cerrar la brecha de productividad relativa- como de equidad en el acceso a los beneficios del crecimiento -ante la creciente exclusión social-.

Otros trabajos utilizan un análisis multinivel, para identificar los determinantes de la ACT. Este análisis incluye variables del ámbito económico y social (Fagerberg y Srholec, 2008; Cimoli y Porcile, 2011; Castelacci y Natera, 2013, 2016). Estos trabajos se centran en el análisis de las capacidades tecnológicas a nivel de país.

### 3.2 La propuesta de Freeman (1995) de diferenciar las esferas de la sociedad

Los aportes de Freeman (1995) merecen una atención especial. En su análisis histórico sobre los grandes determinantes del crecimiento a largo plazo de los países, diferencia el papel que juegan diferentes esferas. Define un conjunto de subsistemas o esferas de la sociedad que surgen de este proceso, y trascienden las arenas de la economía y la tecnología, aunque estas últimas han jugado un papel fundamental. Los subsistemas o esferas de la sociedad incluidos en su propuesta son: la ciencia, la tecnología, la economía, la política y la cultura general. Estos subsistemas, también llamados esferas, evolucionan y encarnan procesos históricos. Si bien su análisis es más macro e

histórico, su propuesta de definir un conjunto de esferas y el papel que juegan en el proceso de desarrollo es sugerente.

Freeman (1995: 11-12), y más tarde Freeman y Louça (2001: 125-26), describen los cinco subsistemas relativamente autónomos, pero en evolución conjunta, en términos de sus principales instituciones y otros aspectos importantes que abarcan.

- “La historia de la ciencia es la historia de aquellas instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del avance del conocimiento sobre el mundo natural y las ideas de aquellos individuos (ya sea que trabajen en instituciones especializadas o no) cuya actividad está dirigida hacia este objetivo.
- La historia de la tecnología es la historia de los artefactos y técnicas y de las actividades de aquellos individuos, grupos, instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de su diseño, desarrollo y mejora, y del registro y difusión del conocimiento utilizado para estas actividades.
- La historia económica es la historia de aquellas instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios y de aquellos individuos e instituciones que se ocupan de la organización de estas actividades.
- La historia política es la historia de aquellos individuos, instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del gobierno (regulación legal y política por parte de autoridades centrales, locales o internacionales) de la sociedad, incluidos sus asuntos militares.
- La historia cultural es la historia de aquellas ideas, valores, creaciones artísticas, tradiciones, religiones y costumbres que influyen en las normas de conducta de la sociedad y de los individuos e instituciones que las promueven”.

Sin duda, el medio ambiente es una dimensión que debe ser incluida en el análisis, probablemente como un subsistema. Freeman (1995) reconoce que “los factores ecológicos pueden predominar en la determinación de la tasa y dirección del crecimiento económico durante el transcurso del siglo XXI”, sin embargo, opta por no discutir más el tema en el manuscrito sobre los subsistemas.

Más adelante, en el trabajo publicado como Freeman (2011) se destaca la conexión entre

política social y desigualdad con la tecnología y el crecimiento.

### 3.3 Una propuesta del análisis de esferas sobre la ACT a nivel de país

Inspirados en la propuesta de Freeman (1995) de analizar diferentes subsistemas de la sociedad para explicar la diversidad en el desempeño económico y el proceso de desarrollo entre países, Dutrénit et al. (2019 y 2021) incorporaron al análisis de la influencia del entorno en la ACT de 18 países de América Latina y el Caribe la idea de distinguir diferentes subsistemas. Agruparon varios de esos subsistemas en dos grandes esferas: (i) tecnoeconómica y ambiental (incluyen: CTI, economía y factores ambientales), y (ii) sociopolítica (incluye: política y aspectos sociales). Con base en evidencia empírica proveniente de fuentes secundarias, se utilizaron 30 indicadores para analizar la influencia de estas esferas en el PIB per cápita durante 45 años. Este estudio cuantitativo permitió tener una mejor comprensión del contexto/entorno en el que se produce la ACT. Los indicadores incluyen la productividad laboral por persona empleada, el gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB, el consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía, el índice GINI, la esperanza de vida escolar, el índice de percepción de la corrupción y el índice de democracia y autocracia, entre otros.

Estos trabajos reconocen la evolución de las esferas, su relativa autonomía y la falta de armonía entre ellas, y luego la necesidad de comprender y estimular sus interacciones; en otras palabras, su coevolución. También identifican un perfil de diferentes patrones de desarrollo que distingue grupos de países donde ciertas esferas son más relevantes que otras. Para algunos países la esfera tecnoeconómica y ambiental resultó más relevante para explicar el crecimiento del PIB per cápita a lo largo del tiempo, mientras que en otros países la esfera sociopolítica fue más importante.

### 3.4 Otra mirada a las esferas del entorno de las organizaciones productivas

A partir de las contribuciones de los autores que analizaron el papel del entorno en la innovación o la ACT, de trabajos anteriores, particularmente Dutrénit et al. (2019 y 2021), y de profundizar en la reflexión sobre las esferas propuestas por Freeman (1995), este documento propone 6 esferas del entorno. La definición de cada esfera busca caracterizarlas como subsistemas dedicados a una dimensión específica, con actores particulares, incluyendo las políticas asociadas.

**Esfera científico-tecnológica.** Se refiere a las organizaciones, entidades públicas y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del avance del conocimiento sobre el mundo natural o social y las ideas de aquellos individuos (ya sea que trabajen en organizaciones especializadas o no) cuya actividad se dirige hacia este objetivo, a la evolución de los artefactos y técnicas y a su diseño, desarrollo y mejora, así como al registro y difusión del conocimiento utilizado para estas actividades. Se incluye también a las administraciones públicas que formulan las políticas de CTI.

**Esfera económica.** Se refiere a aquellos subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios, y de aquellos individuos y organizaciones que se ocupan de estas actividades. Incluye los aspectos de promoción y fomento de las actividades industriales a través de la política industrial.

**Esfera política.** Se refiere a aquellos individuos, organizaciones, entidades públicas y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del gobierno (regulación legal y política por parte de autoridades centrales, locales o internacionales) de la sociedad. Incluye las actividades que garantizan el estado de derecho y la seguridad pública.

**Esfera ambiental.** Se refiere al comportamiento de individuos, organizaciones y administraciones públicas respecto a la protección del medio ambiente y a la conservación de la biodiversidad.

**Esfera social.** Se refiere a las relaciones entre personas, organizaciones y entidades de orden civil que estructuran a la sociedad y de las que dependen los grados de desigualdad, inequidad y asimetría que hay en ella en relación con la disponibilidad de recursos e ingresos.

**Esfera cultural.** Se refiere a las ideas, valores, creaciones artísticas, tradiciones, religiones y costumbres que influyen en las normas de conducta de los individuos y organizaciones que las promueven y repercuten en las reglas de la sociedad.

#### **4. Marco institucional, esferas y acumulación de capacidades tecnológicas**

El conjunto de elementos que sirven, en cada momento, para condicionar el proceso de ACT y determinar cuáles son sus secuencias decisionales que hacen posible extender y profundizar el proceso estará situado en un marco institucional. Este marco se compone de tres niveles institucionales: nivel micro relativo a las empresas, nivel sectorial relativo al SNI y nivel macro

relativo a las meta-reglas que emanan de las esferas. Ambos niveles posibilitan o restringen la naturaleza de las decisiones empresariales, la evolución y resultados de la ACT.

Como se mencionó en la introducción, las distintas esferas, el marco institucional y sus instituciones específicas, y las decisiones de otros agentes inciden en las decisiones de los agentes empresariales. Esta incidencia puede ser más intensa en algunos agentes y esto afectará su comportamiento y la toma de decisiones con respecto a la ACT.

El papel y la importancia de las instituciones en los procesos de ACT ha sido analizado desde hace apenas unas décadas, y aún sabemos relativamente poco sobre su incidencia en los resultados de esos procesos tanto intersectoriales como entre países. En los últimos años ha emergido una mayor preocupación por explicar el papel endógeno de las instituciones en el crecimiento y desarrollo económico (Hitt, 2016; Acemoglu et al., 2005; Acemoglu y Robinson, 2012; North, 2005; Shirley, 2005; Rodrik et al., 2004, Nelson y Sampat, 2001), en los procesos de innovación (Altenburg, 2009; Nelson y Sampat, 2001; Hollingsworth, 2000) y de manera particular en los procesos de ACT (Lall, 1992). Más aún, Freeman (1994), Lall (1992) y Dosi et al. (1994) fueron algunos de los primeros académicos en señalar de manera explícita que las innovaciones institucionales y organizacionales están asociados con esos procesos. No obstante, se requiere profundizar y ampliar el conocimiento sobre cómo las instituciones inciden en las decisiones de ACT de las empresas.

#### 4.1 Concepto y operacionalización de las instituciones

Pero ¿qué son las instituciones? Sin entrar en la discusión del concepto, pues cada perspectiva teórica tiene su propia definición y dimensiones analíticas, se conceptualiza a las instituciones como reglas del juego que construyen y moldean la interacción humana. Son determinadas por las creencias dominantes y éstas, en conjunto con las percepciones, los modelos mentales y la cultura, generan el cambio económico (North, 1990 y 2005). Las instituciones también se definen como contratos o reglas que mejoran la capacidad de llevar a cabo intercambios beneficiosos para establecer los incentivos correspondientes y necesarios (Gandlgruber, 2003), y como el marco en el que ocurren diversos arreglos institucionales al proporcionar estructuras de interacción e incentivos, éstas reducen la incertidumbre y el oportunismo (Hollingsworth, 2000; Sampedro y Ojeda, 2018). En las distintas perspectivas institucionales, las instituciones son endógenas,

determinadas como elecciones colectivas de la sociedad (Acemoglu et al., 2005). Las instituciones de mercado y no-mercado establecen las reglas del juego e intervienen en el juego, alteran las capacidades y cambian los incentivos, y pueden modificar el comportamiento a través del cambio de actitudes y expectativas (North, 1990).

Para North (2005), los individuos intentan reducir la incertidumbre (o convertirla en riesgo) con el aprendizaje, el cual es acumulativo y en la sociedad se incorpora en el lenguaje, creencias, mitos, modelos y formas de hacer las cosas, determina el desempeño societal y limita las elecciones de los jugadores. Lo que es aprendido y cómo es compartido entre los miembros de una sociedad, así como el proceso incremental por el cual las creencias y preferencias cambian en el tiempo y el sentido en el cual éstos cambian, configuran el desempeño de la economía.

El concepto se ha operacionalizado a través de distintas categorías analíticas, tales como las reglas formales e informales, leyes, contratos, derechos de propiedad y diversas formas de arreglos institucionales (mercado, organizaciones, Estado, entre otras). Aoki (1996) argumentó que estas categorías son interdependientes, mutuamente sustituibles o complementarias. La interacción de estas categorías constituye un marco o sistema institucional específico que cambia a lo largo del tiempo.

El marco institucional se desarrolla en diversos niveles y en cada nivel esas categorías interactúan y operan de distinta manera, algunas veces se complementan y acoplan para lograr lo que Roland (2004) considera una consistencia sistémica. Este autor argumenta que algunas complementariedades entre instituciones son muy fuertes y si una es reemplazada puede poner en riesgo al sistema o puede llevar al sistema en direcciones no previstas. Hollingsworth (2000) planteó que, cuando un modo de coordinación es dominante en una sociedad influye en el rol que otros modos de coordinación jugarán. En nuestra propuesta, cada esfera del entorno contiene un tipo de arreglo institucional y éste puede influir en la dinámica de otros arreglos institucionales de las otras esferas.

Hollingsworth (2000) planteó un modelo para operacionalizar las instituciones, partió de un nivel micro institucional para erigir instituciones a un nivel meso y macro. En el primer nivel se crean, reproducen y operan lo que Hollingsworth llama “propiedades fundamentales de las instituciones”, es decir, las normas y reglas básicas, convenciones, hábitos y valores de una sociedad, y determinan los arreglos institucionales. Estas propiedades configuran las preferencias

de los agentes e influyen en cómo la información es procesada y estructurada y en el tipo de decisiones tomadas (Shepsle, 1986, 1989), por ejemplo, de los agentes empresariales. En un nivel meso o sectorial se configuran leyes, normas y modos de coordinación específicas, por ejemplo, en un sector industrial o en el SNI. En un nivel agregado o macro se diseñan e implementan leyes y normas que regulan formas generales de comportamiento de los agentes e inciden en los intercambios económicos, sociales y políticos; en nuestra lógica argumentativa, se construyen meta-reglas socialmente compartidas que permean todos los niveles institucionales.

#### 4.2 Instituciones y esferas

En las sociedades emergen diversas instituciones que configuran y constriñen las acciones y comportamientos generales, algunas son específicas de un país, una región, un sector o una empresa. Desde la perspectiva de Freeman (1991), los distintos ámbitos institucionales que define (científico, tecnológico, económico, social y cultural) condicionan la conducta y los comportamientos humanos; en su enfoque sistémico pone en el centro el proceso de desarrollo de tecnologías para satisfacer las necesidades humanas.

En nuestra propuesta, en cada esfera se configuran instituciones específicas formales e informales, modos de coordinación o arreglos institucionales que inciden en los procesos de ACT. El nivel de madurez de cada esfera y el marco institucional también condicionan e inciden en la ACT, pero debemos explicar mejor esta relación.

Lall (1992) trató de relacionar la dimensión institucional con las capacidades tecnológicas a través de los incentivos. Los incentivos rigen el uso de las capacidades, estimulan su expansión, renovación o desaparición. Se originan en buena medida en los mercados de productos y se reflejan en los mercados de factores. Determinan la eficiencia con las cuales las capacidades son usadas.

Para Lall (1992), la estructura de incentivos para la inversión y la producción son cruciales para un uso efectivo del capital humano y físico y, de alguna manera, también para la ACT. Los incentivos, el funcionamiento institucional y las políticas públicas afectan el ritmo de acumulación de capital y destrezas, el tipo de capital adquirido y las destrezas aprendidas, y el grado en el cual la dotación de factores es explotada. Estos incentivos tienen un papel importante en distintos niveles. A nivel macro los incentivos son los precios, la tasa de interés, el tipo de cambio, la disponibilidad de crédito, el comercio con el exterior, la estabilidad política, los shocks exógenos,

la política fiscal y monetaria, y otras circunstancias favorables sobre la inversión y la construcción de capacidades. Los incentivos para la competencia interna están delimitados por la influencia del tamaño del sector industrial, el nivel de desarrollo y diversificación, las políticas de entrada, salida y expansión de empresas, los precios, etc. Los incentivos para la competencia internacional están dados por las reglas de importación, incentivos fiscales para la inversión extranjera directa (IED), etc. pues estimulan el desarrollo tecnológico. Sin duda, la regulación industrial es necesaria, pero altos niveles de intervención (por ejemplo, en los mercados de trabajo) pueden frustrar o disipar el desarrollo de capacidades saludables.

Lall nos muestra dos aspectos importantes para nuestra propuesta. Por un lado, que las instituciones económicas son importantes para la ACT y la producción, configuran los incentivos de los actores económicos clave y sus decisiones de inversión en capital físico y humano, en tecnología y en la organización de la producción. Por otro lado, los incentivos en los distintos niveles presentados por Lall representan algunas de las variables que, en nuestra propuesta, son expresión de las esferas económica y científico-tecnológica.

#### 4.3 Algunas aproximaciones sobre el análisis de la relación entre instituciones y capacidades tecnológicas

La evidencia empírica ha mostrado que las instituciones externas a la empresa como los derechos de propiedad, las políticas y programas educativos y de capacitación, una estructura de incentivos eficiente, entre otras, afectan la vida económica y el desarrollo de capacidades industriales. La evidencia también ha mostrado que la diferencia entre distintos marcos institucionales y modelos de mercado inciden en el grado de desarrollo de capacidades tecnológicas saludables de las empresas y de competitividad de los mercados. Por ejemplo, Campbell y Pedersen (2007) analizaron el caso de Estados Unidos y Dinamarca y encontraron que los arreglos institucionales de los mercados de trabajo y los programas de capacitación vocacional han sido importantes en la contribución al éxito competitivo de ambos países durante los últimos 20 años del siglo XX, en este logro las capacidades tecnológicas y de innovación son un determinante importante, si bien las instituciones no son la única fuente de competitividad nacional, son un aspecto central.

Además, encontraron que la complementariedad institucional entre las instituciones políticas y las instituciones económicas eficientes (tanto de mercado como de no-mercado) explica

en buena medida su éxito competitivo. Esto significa que las instituciones del país encajan en un conjunto tal que el funcionamiento de una realza el funcionamiento o incrementa el retorno de otra(s). En Dinamarca, por ejemplo, resalta el modelo de “economía de mercado coordinado” con una alta participación del estado en las actividades económicas, sustentado en instituciones como los sistemas de relaciones industriales cooperativas, la negociación de salarios coordinada entre las empresas y sindicatos, programas de capacitación vocacional nacional, programas de aprendizaje coordinado y un sistema financiero que permite horizontes de inversión de largo plazo. Esto marca algunas diferencias importantes, mientras que en Dinamarca la “economía de mercado coordinada” basa su competencia en la calidad de la producción y las innovaciones incrementales, en “economías de libre mercado” como la de Estados Unidos la competencia se basa en la reducción de costos laborales, baja protección del empleo e inversiones de alto riesgo lucrativo en I+D (véase Campbell y Pedersen, 2007).

En otro ejercicio, Hitt (2016) analizó los cambios más importantes en la transición de China. El sistema regulatorio y político, y la estructura legal y de mercado han sufrido transformaciones cruciales en el logro de los niveles de innovación, productividad y competitividad del país, sin embargo, aún tiene importantes retos institucionales, por ejemplo, tiene pendiente desarrollar leyes y una regulación más efectiva de los derechos de propiedad intelectual. Las instituciones formales como el sistema legal, regulatorio y político aún son débiles en este país, y las instituciones informales (como las prácticas comerciales derivadas de la cultura o la confianza) juegan un significativo y complementario rol en la configuración del comportamiento de las empresas (Chen y Chen, 2004; Gao et al., 2010. Aún se requiere el desarrollo de diferentes normas y una estructura cognitiva que acepte y permita la participación en mercados abiertos (Hitt, 2016).

En este sentido, los individuos y las empresas aprenden a partir de las nuevas reglas del juego y se adaptan a las nuevas instituciones. Hitt (2016) analiza como para el caso de China, y otros países, aún son prevalecientes las prácticas tradicionales derivadas de su cultura, por ejemplo, la confianza en las relaciones para hacer negocios y normas de reciprocidad, y en algunos casos las instituciones informales y las normas culturales sirvieron como sustitutos de las instituciones formales dado el sistema legal, regulatorio y político débil de este país. En este sentido, las instituciones informales son críticas para hacer negocios en China, en varios casos sustituyen a las instituciones formales débiles, ineficientes o aún en desarrollo, y esto genera cierta ambigüedad, la

cual se reduce con el uso de redes e interacciones sociales fuertes (lo cual difiere de la cultura individualista de Estados Unidos, que descansa en la elaboración de contratos que definen esas relaciones). Los contratos no son tan valiosos en un país con débiles reglas y leyes. Para este país en particular, en la medida en que las instituciones formales se fortalecen, también lo harán las empresas multinacionales, se apoyarán las actividades de emprendimiento en múltiples industrias, así como el poder de mercado y la competitividad.

Estas experiencias nos muestran la importancia de la complementariedad institucional, es decir, la conjugación de instituciones políticas, económicas (de mercado y no-mercado), etc., que se intersectan para un mismo objetivo, donde el funcionamiento de una institución puede fortalecer el funcionamiento de otra(s) y, en ciertos contextos, donde hay un significativo y complementario rol de las instituciones informales con las formales, en la configuración del comportamiento de las empresas. También nos muestra la importancia de la calidad de las instituciones, es decir, de la eficiencia de funcionamiento de las instituciones para lograr un éxito en el desarrollo de capacidades tecnológicas, de innovación y de la competitividad de los mercados.

#### 4.4 El papel de la cultura en la ACT

Hitt (2016), en su análisis sobre el marco institucional y sus efectos en los negocios, resalta a la cultura como un elemento central en esa relación. Esta relación la previó North (1990), argumentando que las creencias y la cultura son clave para reducir la incertidumbre en la toma de decisiones de los agentes económicos. En su análisis de las instituciones, North incorpora elementos cognitivos y antropológicos (sociológicos y culturales), particularmente las creencias (en la toma de decisiones) y el aprendizaje, así como a la política y la historia para explicar el desarrollo. De manera general, las creencias determinan a las instituciones, y aquellas más dominantes, así como las percepciones, los modelos mentales y la cultura, generan el cambio económico. El trinomio de los factores políticos-sociales-culturales determinan la dinámica institucional de una economía (North, 1990 y 2005).

Greif (1998) había demostrado cómo una diferencia en las creencias culturales condiciona los contratos óptimos y su subsecuente desarrollo institucional en respuesta a la expansión del mercado, aunque en un nivel económico distinto, demostró que los factores culturales pueden estar implícitos en la función de preferencias del agente individual. En una posición contrastante,

Acemoglu et al. (2005) propone que, si bien los aspectos culturales y geográficos también son importantes, las instituciones económicas son la mayor fuente de diferencias en un país para lograr crecimiento económico y desarrollo. Sin duda, como argumenta Roland (2004), es necesario estudiar aún más la relación entre las normas sociales y los valores culturales en el crecimiento económico, y en particular, para propósitos de este trabajo, en los procesos de ACT. Al concebir a la cultura como una esfera importante, incluye una serie de instituciones específicas que inciden en las preferencias y en la toma de decisiones de las empresas para acumular capacidades tecnológicas.

## **5. Esferas del entorno, SNI y marco institucional**

El cuadro 1 es un esfuerzo analítico por relacionar las esferas del entorno, el SNI y el marco institucional.

**Cuadro 1.**  
**Síntesis analítica del SNI, las Esferas y el Marco Institucional**

SNI	Esferas	Marco institucional
1. Procesos/actividades: -Creación, difusión, transferencia, uso de conocimiento. -Vinculación (interacción) instituciones de educación superior-Sociedad-mercado. -Coordinación entre agentes. -I+D. -Innovación.	1. El entorno (favorece o limita la ACT)	1. Reglas formales: sistema de leyes, regulación, contratos, normatividad, derechos de propiedad, lineamientos.
2. Actores: empresas, Estado, instituciones de educación superior.	2. Actores: empresas, empresas, Estado, instituciones de educación superior.	2. Reglas informales: confianza en las relaciones, normas de reciprocidad, normas culturales, creencias.

SNI	Esferas	Marco institucional
3. Aprendizaje tecnológico, Aprendizaje organizacional.	3. Infraestructura*	3. Arreglos institucionales (Mercado, organizaciones, Estado). Cooperación/coordinación.
4. Instrumentos de política: -Incentivos a I+D e innovación.	4. Instituciones*	
5. Insumos: -Recursos financieros -Recursos Humanos habilitados -Conocimiento y CTI existentes	5. Aprendizaje individual, organizacional, tecnológico.	
6. Resultados del SNI: -Mejora en costos y productividad, desempeño innovativo de las empresas, competitividad, -Producción científica, -Crecimiento económico, solución de grandes problemas nacionales y bienestar social, -ACT: acervo/uso de conocimiento -Toma de decisiones de cuándo, cómo y en qué dirección acumulan capacidades tecnológicas.	6. Escalas del sistema:  Nivel 1, Interacciones: a. Interacciones internas: entre empresas, entre dptos. de I+D b. Interacciones externas con el sistema científico-tecnológico, con el mercado  Nivel 2, Sistema: a. Necesidades b. Emprendimientos, empresas c. Sistema científico-tecnológico.  Nivel 3, Intermediación: Intermediación/coordinación del Estado.  Nivel 4, Esferas: a. Entornos interactivos de selección entre agentes individuales y empresas	4. Incentivos: -macro: precios, tasa d einterés, tipo de cambio, política fiscal y monetaria, disponibilidad de crédito, etc.  -competencia interna: tamaño del sector industrial, nivel de desarrollo y diversificación, regulación, etc.  -internacional: reglas de importación, incentivos fiscales para la inversión extranjera directa, etc.

SNI	Esferas	Marco institucional
	y entre éstos y el sistema científico-tecnológico.	
	7. SNI 8. Esferas: a. Ciencia y Tecnología b. Economía c. Ambiente d. Política e. Social f. Cultura general	5. Niveles del marco institucional: -micro (empresarial), -sectorial (a nivel del SNI), -macro (a nivel de esferas).

Nota: \*Relativas a las actividades científicas, tecnológicas, económicas y sociales en la cual cada una opera.

Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de literatura.

En nuestra propuesta, las esferas científico-tecnológica, económica, ambiental, política, social y cultural permiten articular las categorías mencionadas en los párrafos previos. En correspondencia con nuestro objetivo, estas esferas, así como el marco institucional, tienen grados de incidencia en los procesos de ACT. Cada una de las esferas, con sus actores, instituciones específicas y políticas, configuran pautas de comportamiento de las empresas. El grado de

complementariedad y acoplamiento, madurez y calidad de las instituciones inciden sobre las estrategias tecnológicas y en consecuencia sobre los procesos de ACT de las empresas y los sectores productivos. Si bien los agentes empresariales toman decisiones de manera individual o colectiva para acumular capacidades tecnológicas, sus decisiones son influenciadas por las distintas esferas, sus instituciones específicas y las decisiones de otros agentes; algunos tendrán más condicionamiento que otros y esto afecta su comportamiento y la toma de decisiones con respecto a esa acumulación.

## **6. Conclusiones**

Este trabajo se planteó como objetivo explorar la incidencia de las esferas económica, ambiental, cultural, científica y tecnológica, incluyendo las políticas de CTI, y sociopolítica, así como el marco institucional, en los procesos de ACT. Los argumentos expresados en este trabajo se basaron en una revisión crítica de las perspectivas teóricas del SNI, la ACT y los Estudios Institucionales. A partir de los planteamientos centrales de estas perspectivas teóricas, se construyeron las dos premisas fundamentales del trabajo, cada premisa se fundamenta en una relación analítica.

Por un lado, desde la perspectiva del SNI se establecieron categorías analíticas importantes como los procesos y actividades en la creación, difusión y uso del conocimiento, la articulación entre los distintos agentes involucrados tales como las instituciones de educación superior, empresas, agencias de gobierno, entre otros, los procesos de aprendizaje, los instrumentos de política pública, la estructura de incentivos, entre otras categorías específicas. Los análisis del papel del entorno en los procesos de ACT y el análisis de Freeman (1985) nos orientó de manera más específica a considerar categorías analíticas como el entorno, las instituciones, las escalas del sistema y de manera importante las esferas o subsistemas. Estas esferas tienen autonomía relativa y de ellas depende el crecimiento y desarrollo económico, más allá de los procesos específicos de la innovación.

Por otro lado, desde la perspectiva de los estudios institucionales, las categorías analíticas como las reglas formales e informales, las leyes, los contratos, los derechos de propiedad, los arreglos institucionales, la cooperación y la coordinación permiten explicar los procesos de cambio y evolución institucional. Estas categorías se sintetizaron en el cuadro 1. La interacción entre ellas constituye un marco institucional específico que cambia a lo largo del tiempo. Este marco

institucional contiene tres distintos tipos de instituciones: las normas de las empresas, las reglas relativas del SCTI y las meta-reglas que emanan de las esferas, las tres posibilitan o restringen las decisiones de ACT.

Sin duda esta es una primera aproximación de vinculación entre estas teorías y de construcción del marco analítico adecuado para analizar la influencia de las esferas económica, ambiental, cultural, científica y tecnológica, incluyendo sus políticas, así como el marco institucional, en los procesos ACT.

## Referencias

- Acemoglu, D., Johnson, S. y Robinson, J. (2005). “Institutions as the fundamental cause of long-run growth”, en Aghion, P. and Durlauf, S. (eds.), *Handbook of Economic Growth*. V1A. Chapter 6, pp. 385-472. Elsevier.
- Aoki, M. (1996). Towards a Comparative Institutional Analysis: Motivations and some Tentative Theorizing. *The Japanese Economic Review*, 47(1), 1-19.
- Arza, V. (2007), “¿Cómo influye el contexto macroeconómico en el comportamiento de largo plazo de las empresas? Decisiones empresariales de inversión en I+D y en maquinaria en Argentina durante los años 1990s”. *Desarrollo Económico*, 47 (187), 459-484.
- Arza, V. (2013), “The Social Dimension of Behaviour: Macroeconomic Uncertainty and Firms’ Investment in R&D and in Machinery in Argentina”. In Dutrénit G., Lee, K., Nelson, R., Soete, L. y Vera-Cruz, A.O. (eds.), *Learning, Capability Building and Innovation for Development*, EADI Global Development Series, Palgrave MacMillan, pp. 176-201.
- Campbell, J. y Pedersen, O. (2007). Institutional competitiveness in the global economy: Denmark, the United States, and the varieties of capitalisms. *Regulation and Governance*, 1, pp. 230-246.
- Cassiolato, J., Lastres, H. y Maciel, M. L. (eds.) (2003), *Systems of Innovation and Development Evidence from Brazil*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Castellacci, F. (2010), “Theoretical Models of Heterogeneity, Growth and Competitiveness”, MPRA Paper No. 27525.
- Castellacci, F. y Natera, J.M. (2013), “The dynamics of national innovation systems: a panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive

- capacity”, *Research Policy*, 42, 579–594.
- Castellacci, F. y Natera, J.M. (2016), “Innovation, absorptive capacity and growth heterogeneity: Development paths in Latin America 1970–2010”, *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 27–42.
- Chen, X.P. and Chen, C.C. (2004), “On the intricacies of the Chinese Guanxi: a process model of Guanxi development”, *Asia Pacific Journal of Management* 21, 305–324.
- Cimoli, M. y Porcile, G. (2011), “Learning, technological capabilities, and structural dynamics”, in Ocampo, J.A. and Ros, J. (Eds.), *The Oxford Handbook of Latin American Economics*, Oxford University Press, New York.
- Fagerberg, J. y Srholec, M. (2008), “National Innovation systems, capabilities and economic development”, *Research Policy*, 37, 1417-1435.
- Freeman, C. (1987), *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*, London: Pinter Publishers.
- Freeman, C. (1995), “History, Co-Evolution and Economic Growth”, IIASA Working Paper, WP-95-076. Also published as Freeman, C. (2019), “History, Co-Evolution and Economic Growth”, *Industrial and Corporate Change*, 28 (1), 1–44.
- Freeman, C. (2011), “Technology, inequality and economic growth”, *Innovation and Development*, 1, pp. 11-24.
- Gao, G.Y., Murray, J.Y., Kotabe, M. y Lu, J. (2010), “A “strategy tripod” perspective on export behaviors: evidence from domestic and foreign firms based in an emerging economy”, *Journal of International Business Studies* 41, 377–396.
- Greif, A. (1998), “Historical and Comparative Institutional Analysis”, *The American Economic Review*, 88(2), 80-84.
- Hitt, M. (2016), “The Transformation of China: Effects of the institutional environment on business actions”, *Long Range Planning*, 49, pp. 589-593.
- Hollingsworth, J.R. (2000), “Doing institutional analysis: implications for the study of innovations”, *Review of International Political Economy*, 7(4), 595-644.
- Jensen, M.; Johnson, B.; Lorenz E. y Lundvall, B.A. (2007), “Forms of knowledge and modes of innovation”, *Research Policy*, 36 (5), pp. 680-693.
- Katz, J. (1986), *Desarrollo y Crisis de la Capacidad Tecnológica Latinoamericana*, Buenos Aires,

BID-CEPAL-CIID-PNUD

- Katz, J. (ed.) (1987), *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*. London: MacMillan Press Ltd.
- Katz, J. y Astorga, R. (2013), “Interacciones macro-microeconómicas y desarrollo económico: Un estudio comparativo a nivel internacional”, en Dutrénit, G. y Sutz, J. (eds), *Sistemas de innovación para un desarrollo inclusivo, La experiencia latinoamericana*, Edward Elgar: Cheltenham, p. 253-278.
- Lall, S. (1992), “Technological capabilities and industrialization”, *World Development*, 20(2), 165-186.
- Lundvall, B--Å; Johnson, B.; Andersen, E. S. y Dalum, B. (2002), “National systems of production, innovation and competence building”, *Research Policy*, 31, pp. 213-231.
- Lundvall, B-Å., Joseph, KJ., Chaminade, C. y Vang, J. (2009), *Handbook of innovation systems and developing countries. Building domestic capabilities in a global setting*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Lundvall, B. A. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter.
- Nelson, R.R. (Ed.), (1993), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford University Press, New York.
- North, D. (1990), *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, New York: Cambridge University Press. (*Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, FCE, 1993. Méx.)
- North, D. (2005), “Institutions and the Performance of Economies Over Time”, en C. Ménard & M.M. Shirley (Eds.), *Handbook of New Institutional Economics* (pp. 21-30), The Netherlands: Springer.
- OECD (2018), *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018: Adapting to Technological and Societal Disruption*, OECD Publishing.
- Rajah, R. (2013), “Macro, Meso and Micro Coordination and Technological Progress: Catch Up Experiences of Samsung and Taiwan Semiconductor Manufacturing Corporation”, en Dutrénit G., Lee, K., Nelson, R., Soete, L. and Vera-Cruz, A.O. (eds.), *Learning, Capability Building and Innovation for Development*, EADI Global Development Series, Palgrave

MacMillan, pp. 202-221.

Ramani, S., SadreGhazi, S. y Duysters, G. (2010), “On the Delivery of Pro-Poor Innovations: Managerial Lessons from Sanitation Activists in India”, working paper 2010-018, UNU-Merit.

Roland, G. (2004), “Understanding Institutional Change: Fast-Moving and Slow-Moving institutions”, *Studies in Comparative International Development*, 38(4), 109-131.

Vera-Cruz, A. O. (2004), *Cultura de la empresa y comportamiento tecnológico*, México: Miguel Ángel Porrúa.

Vera-Cruz, A.O. (2006), “Firms’ culture and technological behaviour: the case of two breweries in Mexico”, *International Journal of Technology Management*, 36 (1/2/3), 148-65.

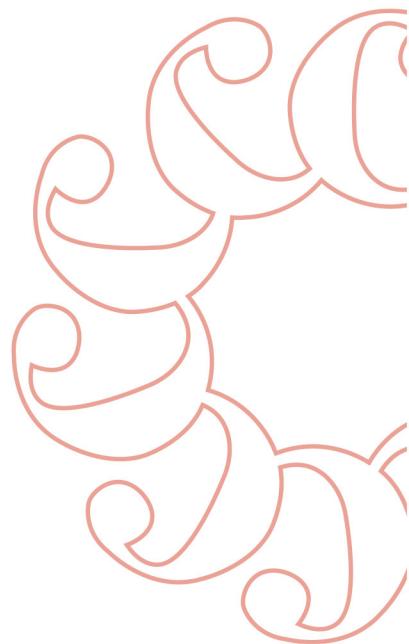
Notas \_\_\_\_\_

<sup>37</sup> En muchos países en desarrollo se utiliza el concepto de sistema nacional de CTI, sin diferenciar el alcance que pueda tener.

<sup>38</sup> Recientemente se tiende a considerar que los modelos de negocios son otro tipo de innovación, pero no se han incorporado en la definición de innovación como tal.

<sup>39</sup> En este trabajo usamos indistintamente contexto y entorno. En esta sección se mantiene el concepto usado por cada autor, en muchos casos fue “contexto”.

<sup>40</sup> Vera-Cruz y Torres (2013) analizan el argumento de Katz.



Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, A.C.  
Sede: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en  
Ciencias y Humanidades, UNAM  
Torre II de Humanidades 6° piso  
CU, CDMX, México  
Tel. (55) 5623-0442

Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM  
Círculo Mario de la Cueva, Ciudad Universitaria,  
CDMX, México C.P. 04510